

القانون السعودي



بموجب
أمر الملك سعود بن عبدالعزيز
والملك فيصل بن عبدالعزيز

في
الرياض

الملك سعود

الملك فيصل بن عبدالعزيز
الملك سعود بن عبدالعزيز
الملك فيصل بن عبدالعزيز
الملك سعود بن عبدالعزيز

القائفة المسعورة

تأليف
أبي الرحمان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤١٢ هـ

لقد تم رتبته ورتبته
عبد الكريم سامي الجندى

الجزء الثاني

Shilabooks.net



مشتريات
محمد علي بيضون
لشركة النشر والتوزيع
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان



جميع الحقوق محفوظة

Copyright ©
All rights reserved
Tous droits réservés

جميع حقوق الملكية الأدبية والفنية محفوظة
لدار الكتب العلمية - بيروت - لبنان
ويحظر طبع أو تصوير أو ترجمة أو إعادة
نسخة الكتاب كلاً أو مجزأً أو تسجيله على
أشرطة كاسيت أو إلكترونية أو
برمجته على أي شكل أو وسيلة إلا بموافقة
الناشر عليها.

Exclusive Rights by

Dar Al-Kutub Al-Islamiyah Beirut - Lebanon

No part of this publication may be
translated, reproduced, distributed in any
form or by any means, or stored in a data
base or retrieval system, without the
prior written permission of the publisher.

Droits Exclusifs à

Dar Al-Kutub Al-Islamiyah Beyrouth - Liban

Il est interdit à toute personne individuelle
ou morale d'éditer, de traduire, de
photocopier, d'enregistrer sur cassette,
disquette, C.D. ordinateur toute
production écrite, on-line ou partielle,
sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

الطبعة الأولى

١٤٢٢ هـ - ٢٠٠٢ م

دار الكتب العلمية

بيروت - لبنان

رسل الطرود: شارع البشري، مكتبة مكتبات
مائل وفكري: ٣٦١٢٩٤ - ٣٦١٢٩٥ - ٣٦١٢٩٦ (١١١)
صندوق بريد: ١١، ١٤٢٢، بيروت، لبنان

Dar Al-Kutub Al-Islamiyah

Beirut - Lebanon

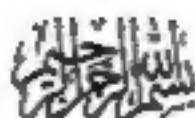
Rasul Al-Turud, Basmaliyeh St., Maktabat, 1st Floor
Tel. & Fax: 00 (961 1) 37.85.42 - 36.61.35 - 36.43.98
P.O. Box: 11 - 1424 Beirut - Lebanon

Dar Al-Kutub Al-Islamiyah

Beirut - Liban

Rasul Al-Turud, Basmaliyeh St., Maktabat, 1ère Etage
Tel. & Fax: 00 (961 1) 37.85.42 - 36.61.35 - 36.43.98
B.P.: 11 - 1424 Beyrouth - Liban





١٣٣٢ هـ، ج ١٤٨، ب ٢٨٣

أول
المقالة الخامسة
من
القانون المسعودي

قد تقدم في المقالة التي قبل هذه كيفية استعمال جيوب القسي التي على
سطح الكرة معلقة .
واريد أن أخوض في هذه المقالة أمثالها فيما يكون أكثره كالألة لمزاولة
حركات الكواكب .
وبالله عز وجل أستعين على تسهيل كل عسير بمتة .

في تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات

إذا كنا في بلد مجهول الوضع من طول الأرض وأردنا معرفة ما بينه وبين بلد آخر معلومة من الأزمان ليصير بها بلدنا معلوم الطول نقذفنا بمواظاة أحد سكان ذلك البلد على معرفة وقت كسوف القمر واحد بعينه، وقصدنا معاً في الرصد معرفة ما بين الوقت وبين نصف الليل، وللكسوف القمري أحوال لا ينقص عدتها من ثلاثة، أولها بدؤه حين يحسّ قليلاً بانثلام ضوئه من جانب المشرق وأخيرها آخر الانجلاء حين يزول الكسوف عنه بالحس من جانب المغرب ويهود نوره إلى الامتلاء والاستدارة عنه، وأوسطها وسط الكسوف حين يستوفي ما له من الانكشاف وذلك غير مدرك، لكن الوقوف عليه من أحد الوسط بين الوقتين المذكورين حوله.

وربما زاد في هذه الأحوال حالان آخران إذا تم الكسوف في جرمه ومكث واحدهما تمام الكسوف وأزل المكث، والثاني آخر المكث وأول الانجلاء وينوسطهما وسط الكسوف كالتوسط المتقدم، وربما اجتمع هذان الحالان بعدم المكث فصار تمام الكسوف وسطه بالتقريب وكان لأجله محسوساً، وإذا كان هذا متقررأً رصدنا نحن ومن واطأنا معه أوقات هذه الأحوال بارتفاعات الكواكب الثابتة أو آلات الماء أو الرمل، ثم جمعنا بين الموجودين في البلدين من وقتي وسط الكسوف أو وقتي أحد تلك الأحوال بعينه لما يمكن من فوت أحد الطرفين الدالين بحصولهما على الوسط، فإن كان بعد الوقت عن نصف الليل في كل البلدين ماضياً منه أو في كليهما باقياً إليه أخذنا فضل ما بين البعدين أزماناً، وإن كان في أحدهما ماضياً منه وفي الآخر باقياً إليه جمعنا أزمان البعدين وإن كان البعد في أحدهما على حقيقة نصف الليل أخذنا البعد الذي في الآخر كما هو ثم نظرنا فإن كان البلد المعلوم الطول غربياً عن بلدنا زدنا الأزمان التي حصلت لنا على طوله فيجتمع طول بلدنا، وإن كان البلد المعلوم الطول شرقياً عنا نقصنا أزمان

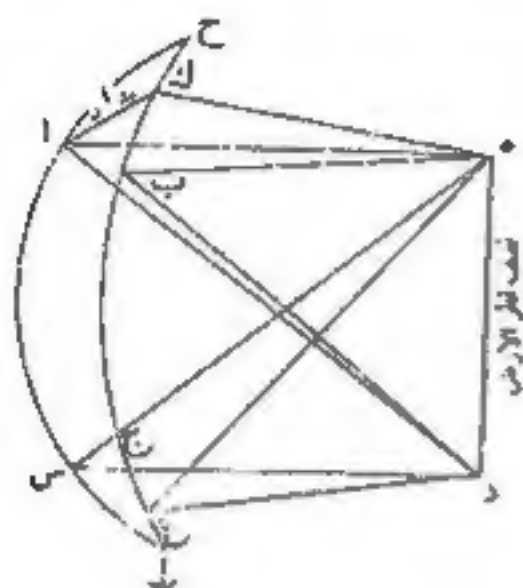
البعد من طوله فيبقى طول بلدنا، وإن كان الكسوف في كليهما على نصف الليل سواء فهما في الطول متساويان، ويجب أن يحاط في ذلك بالقياس بين وقتي كل حال على حدة وفي استخراج وسط الكسوف من كل حالين نظيرين حوله.

ويمكن أن يستخرج ذلك من غير كسوف بعد معرفة عرض البلدين وهو أن يرصد تمام ارتفاع القمر على فلك نصف النهار فيها في ليلة واحدة بعينها بغاية التدقيق ويعدل باختلاف المنظر حتى يصير مقيساً إلى مركز الأرض وينقص فضل ما بين عرضي البلدين من تمام أصغر الارتفاعين ثم يتعرف بالاستقراء والامتحان ما يكون بين الباقي وبين تمام أعظمهما من الفضل كم في زمان يحصل للقمر أو حصل له فيكون ذلك أزمان البعد بين البلدين التي كانت حصلت برصد الكسوف فيفعل بها ما ذكرنا حتى يحصل طول بلدنا معلوماً.

وقد ذكر أبو علي بن سينا أنه صنع طول جرجان بما تولاها من ذلك فيها وأقام حساب حبش ليعداه مقام أحدهما قد واطأ وهو طريق على صحته في الوهم معتلر بالفعل.

فأما علة ما ذكرنا في الكسوف فقد سبقه ما تقرر من أمر الطلوع في البلدين المختلفي الطول والعرض وأنه يتقدم ويتأخر أخرى ويتفق أيضاً فيهما معاً، وفي تمييز ذلك بفثن النظر ويطول الأمر وإن اختلاف نصف النهار فيهما واحد ثابت لا يعد وأفضل ما بين طوليها ولهذا عدلنا في الاعتبار عن الأقن إلى فلك نصف النهار.

ويحتاج في هذا المقصد إلى معرفة وقت وأن واحد في بلدين متباعدين بحيث يختلف فيهما الوقت ومتى تباعد أسقط الاستدلال فيهما عليه بالعلامات الأرضية الطبيعية والصناعية، وامتنع في حوادث الجو ليزوالها عن النظام وغروب المعرفة المتقدمة بها وبكونها حتى يحصل عليها المواظاة، وما بقي من القسمة غير الأحداث السماوية والافتراقات الكسوفية فيها صالحة لكن ما للكوكب منها غير مؤثر في حسن البصر إلا في مدة مديدة لا يمكن فيها تمييز وقت البدؤ وغيره فبقيت الكسوفات التي للثريين والشمسية منها عارضة للأعين دون ذوات الشمس على مثال سنة القمر للكواكب، ولذلك تختلف مقاديرها ولا تكون أوقاتها في المواضع المختلفة في آن واحد، والقمرية منها بخلاف ذلك لأن الكسوف واقع فيها على نفس الجرم فحيث ما أبصر أدرك بحاله وفي وقته فلهذا السبب حصل الاعتماد عليها دون غيرها.



مقدار: $س ا$ عند المركز حصلت
زاوية: $ك ه ع$ ، ولكنها في
الوجود: $ب ه ع$ ، وقد نقصت في
هذا المثال بسبب اختلاف العرض
في مدة ما بين نصفي نهاري
البلدين، وربما لحق ذلك من
اختلاف المنظر، ومجموع ذلك
معلوم من الرصد.

فإذا استخرجت المدة التي فيها
يقع هذا الاختلاف والفضل استقراء
وتجربة بتغيير الموضوع والمقدار حصل
منه أزمان البعد الذي بين فلكي نصفي النهارين فعلم الطول الذي أردناه.

في تصحيح البلدان بما بينهما من المسافات

إذا كان بلدان معلومي العرض والمسافة التي بينهما بأجزاء الدور وأردنا معرفة ما بينهما في الطول ضربنا جيب العرض الأقل في جيب المسافة وقسمنا المجموع على جيب العرض الأكبر فيخرج المحفوظ الأول، ونأخذ فضل ما بينه وبين نصف جيب ضعف المسافة ونحفظه ثانياً ثم نلقي جيب تمام ضعف المسافة من الجيب كله وننصف ما يبقى ونضرب كل واحد من هذا النصف والمحفوظ الثاني في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلغين، فإن قسمنا عليه مضروب جيب المسافة في مثلها فخرج الجيب الأول، وإن قسمنا عليه مضروب جيب المسافة في المحفوظ الأول فخرج الجيب الثاني، ثم نقسم جيب العرض الأكبر على الجيب الأول ونقوس ما يخرج وتلقبها من تسمين فيكون جيب ما يبقى هو الأصل.

ونقسم على جيب تمام العرض الأكثر مضروب الجيب الأول في الأصل فنخرج جيب القوس الكبرى، ونقسم أيضاً على جيب تمام العرض الأقل مضروب الجيب الثاني في الأصل فيخرج جيب القوس الصغرى ونضل ما بين هاتين القوسين هو فضل ما بين طولي البلدين الذي يزداد على طول غربيهما أو ينقص من الشرقي فيحصل طول الآخر، فإن تساوى العرضان قسمنا جيب المسافة على جيب تمام العرض فيخرج جيب ما بين الطولين، وإن ساوت المسافة ما بين العرضين لم يكن بين البلدين اختلاف في الطول.

والبرهان على ذلك فليكن: هـ ع، إما خط الاستواء على الأرض وإما معدل النهار على السماء وقطبه: ط، و: ط ح، فلك نصف نهار بلد: ا، الأكثر عرضاً و: ط د، فلك نصف نهار بلد: ب، الأقل عرضاً، فيكون: ج د، أزمان الطول بينهما و: ا ب، المسافة معلومة بأجزاء الدائرة العظمى، ونتمم دائرتها فتلقى معدل النهار على: هـ، وتقرر منها قوس: ا ح، مساوية لمسافة: ا ب، و: هـ ز، مساوية ل: هـ ب، ونصل: ب ز، ل ح، ح د، ونخرج فيما بين منتصفي: ب ح، ب ز،

خط ل ص، واصلاً بينهما فتساوى جيب قوس ا ب، لأنه نصف ح ر، وتر
صنعهما، ونسبة ل ص، إلى: ص ب، هي نسبة جيب ا ب، إلى جيب: ه ب،
وهذه النسبة معدومة لأنها كسبة جيب عرض ا ح، إلى جيب عرض ب د،
المعزومين وليس في مثلث ط ا ب، المعلوم الأصلاخ شيء من روباها معلوماً
فجعل راوية ح ب ك، مساوية لراوية ح ز ب، أهني ن ص ب، وبخرج ب
ك، على استقامته إلى ف، وشرل عمود: ح م، عليه فتساوى قوسي م ح، ح
ب، فتساوى راويتها ويكون: ح م، سهم قوس ل ح، الذي هو فصل نصف
القطر على جيب تمام ل ح، ولثاناه مثلثي ب ل ص، ل ي ل، تكون نسبة
ل ب إلى ب ك، المحفوظ الأول كسبة. ل ص، إلى: ص ب، ولأن ل ي
يساوي نصف ح م، و ي ب، نصف م ب، الذي هو جيب ضعف المسافة
فلأن ك ي، المحفوظ الثاني يكون معلوماً و ا ك، الجذر يقوى عليه وعلى ي
ل، فالجذر معلوم ونسبته إنما إلى ل ب، جيب المسافة فكسبة ل ب، إلى ل
ص، الجيب الأول، وإنما إلى ك ب، المحفوظ الأول فكسبة ل ب، المسافة
إلى. ص ب، الجيب الثاني، ثم مدير على فط ب، ويبعد ضلع المربع قوس
ط س ع، ونسبة جيب. س ع، إلى جيب س ب، الربع كسبة جيب ا ح، إلى
ا ب، كسبة جيب. ي د، إلى ب ه، ف ط س، تمام. س ع، معلوم
وجيبه هو الأصل ونسبته إلى جيب. ط ا، تمام العرض الأكثر كسبة جيب. ح ه،
القوس الكبرى إلى جيب: ه ا، الأول ونسبة جيب. ط س، أيضاً إلى جيب ط

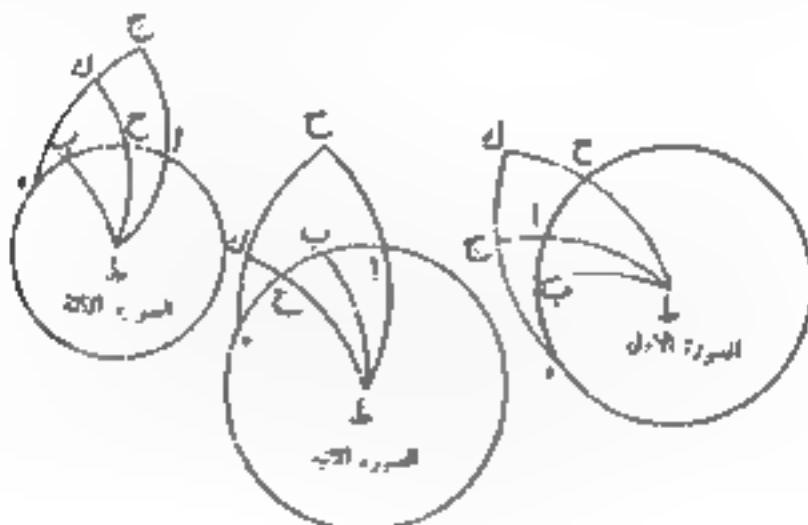
في معرفة طول البلد وعرضه من قبل المسافة بينه وبين أخرى من معلومي الطول والعرض

نقدم تسمية البلد الأكثر عرضاً أولاً وأقلهما عرضاً ثانياً وهذا المطلوب ثالثاً،
وليس محل هذا الثالث من كونه على استقامة المسافة بين الآخرين أو على انحراف
عنهما، فإن كان على استقامة المسافة لم يحل من أن يكون عليهما أو خارجاً عنهما
فستخرج أولاً لبلد الأول والثاني بحسب ما تقدم الجيب الأول وقوسه والقوس
الكبرى والأصل، ثم سطر إلى هذا البلد الثالث إن كان خارجاً عن المسافة إلى أي
البلدين هو أقرب فإن كان إلى الأول جميعاً المسافة بين البلد الأول وبين الثالث إلى
قوس الجيب الأول وإن كان إلى الثاني أقرب أو كان فيما بين البلدين أخذنا فصل ما
بينهما ثم ضربنا جيب الحاصل في جيب عرض البلد الأول وقسمنا ما بلغ على الجيب
الأول فيخرج عرض هذا البلد الثالث، وضربنا جيب الحاصل أيضاً في الأصل وقسمنا
المجتمع على جيب تمام عرض البلد الثالث فيخرج جيب قوسه وأخذنا فصل ما بين
قوسه وبين القوس الكبرى فيكون فصل ما بين البلد الثالث والأول في الطول، ثم
معرفة زيادته على الطول الأول أو نقصاته منه موكول إلى جانب الوجهة من ملك نصف
النهار ثم إن لم يكن البلد على استقامة للمسافة ولكنه انحرف عنها بميل أو يساراً تركنا
سمات هذه البلاد على حالها وحسبنا إلى مسافتها ما بين البلد الثالث وبين البلدين
الباقين فأقمنا تمام أقل المسافتين مقام عرض البلد الأول بالتسمية وتعام أكثرهما مقام
عرض البلد الثاني، واسمحننا لهما ما بين الطولين فيكون المحفوظ الأول

ثم عدنا إلى البلاد الثلاثة فضربنا جيب تمام عرض الأول في جيب ما بين
الأول والثاني في الطول وبخرج جيب العمود الأول ونقسمه على جيب مسافة ما
بين الأول والثاني فخرج جيب المحفوظ الثاني، وفصل ما بين هذين المحفوظين
هو المحفوظ الثالث فيضرب جيبه في جيب المسافة بين البلد الثالث والثاني
فيخرج جيب العمود الثاني، ويضرب جيب تمام المحفوظ الثالث في جيب المسافة

بين الثاني والثالث ونقسم ما قطع على جيب تمام العمود الثاني فيخرج جيب قوسه وبأحد فصل ما بين قوسه وبين تمام عرض البلد الثاني ويصوب جيب تمام هذا الفضل في جيب تمام العمود الثاني فيخرج جيب عرض البلد الثالث، ونقسم جيب العمود الثاني على جيب تمام عرض البلد الثالث فيخرج جيب ما بينه وبين البلد الثاني في العنود ثم سطر فإن كان المحفوظ الأول أقل من المحفوظ الثاني كان ذلك في الجهة التي فيها البلد الأول عن الثاني من الشرق والغرب، وإن كان المحفوظ الأول أكثر كان ذلك في خلاف الجهة التي فيها البلد الأول وبحسب ذلك تكون زيادته على طوله ونقصانه عنه فيحصل طول البلد الثالث

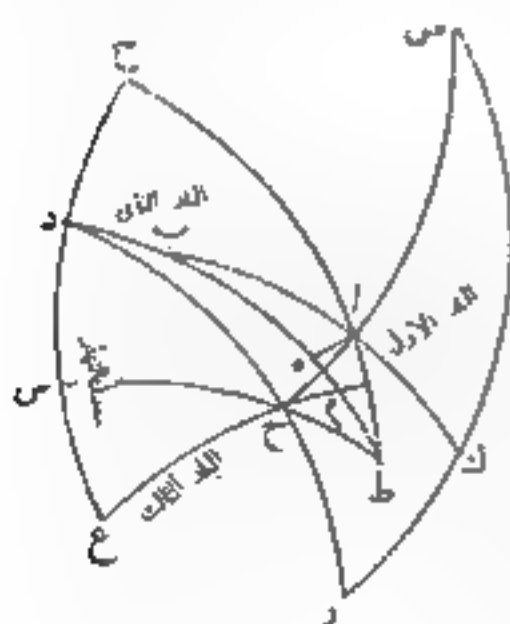
وعيد لذلك الشكل المصنف ويجعل فيه ح، البلد الثالث الذي على استقامة ا ب، ويجعله ثلاثة أوصاف يكون في أولها في جهة ا، وفي الثاني في جهة ب، وفي الثالث بينهما ويخرج عليه فلك نصف بهاره فيكون عرضه ح ك، ونسبة جيبه إلى جيب ح ه، مجموع مسافة ح ا، إلى ا ه، قوس الجيب الأول في الصورة الأولى وفصل ما بينهما في الباقيين كنسبة جيب ا ج، عرض البلد الأول إلى جيب ا ه، قوس الجيب الأول، ونسبة جيب ح ه، إلى جيب ه ك، المطلوب كنسبة جيب ح ط، إلى الأصل الذي هو جيب تمام رؤية ه، وفصل ما بين قوس ه ج، الكبير وبين قوس ه ك، هو ك ج، فصل ما بين بددي ا ح، الأول والثالث في الطول



ولمستحرف عن استقامة المسافة بين البلد الأول والثاني يحصل من المسافات مثلث ا ي ح، وقد كما ذكرنا في الباب الثاني لما كان مثلث ا ط ب، معلوم

الأضلاع من تمامي عرضي بلدي $اب$ ، ومسافة $اب$ ، قصدنا استخراج راوية $ا$ $ط$ $ب$ ، التي بمقدار ما بين الطولين، وبين الطريق فيه وعندما في هذا الباب مثلث $اي$ $ح$ ، معلوم الأضلاع، فإذا قصدنا معرفة راوية $اب$ $ح$ ، فيه احتسابا بصلبي $ب$ $ب$ $ح$ ، تمامي عرضي لبلدي $ا$ $ح$ ، بدل صلي $ا$ $ط$ $ب$ ، وسلوكا الطريق المتقدم حتى نحصل راوية $اب$ $ح$ ، وهي المحفوظ الأول، وسرل من $ب$ عمود $ا$ ، الأولى من دائرة عظمى ونسبة جيبه إلى جيب $ا$ $ط$ ، تمام عرض البلد الأول كسبة جيب $د$ $ح$ ، ما بين بلدي $اب$ ، هي الطول إلى جيب $ج$ $ط$ ، الربع، فالعمود الأول معلوم ونسبه جيبه إلى جيب $اب$ ، المسافة بين $اب$ ، كسبة جيب راوية $اب$ $د$ ، إلى جيب راوية $د$ ، القائمة، فراوية $اب$ $د$ ، المحفوظ الثاني معلومة وعقل ما بينها وبين زاوية $اب$ $ح$ ، المحفوظ الأول هو راوية $م$ $ب$ $ح$ ، المحفوظ الثاني، وسرل عمود $ح$ $م$ ، الثاني فتكون نسبة جيبه إلى جيب $ح$ $ب$ ، المسافة بين $ح$ $ب$ ، كسبة جيب راوية $م$ $ب$ $ح$ ، المحفوظ الثالث إلى جيب راوية $م$ ، القائمة فالعمود الثاني معلوم ونخرجه إلى معدل النهار يلقاه على $ع$ ، ويخرج فلك نصف نهار بلد $ح$ ، وهو $ط$ $ح$ $س$ ، ويندير على قطب $ب$ ، ويبعد صلح المربع قوس $د$ $ك$ $س$ ، ويخرج إليها $ب$ $ح$ $ر$ ، $ب$ $ا$ $ك$ ، $ح$ $ا$ $ص$ ، نسبة جيب $ح$ $ب$ ، إلى جيب $م$ $ب$ ، كسبة جيب $ع$ $ح$ ، تمام العمود الثاني إلى جيب راوية $م$ $ب$ $ح$ ، المحفوظ الثالث $د$ $م$ $ب$ ، معلوم والفضل بينه وبين تمام عرض $ب$ ، هو $م$ $ط$ ، وتتمام هذا الفصل $م$ $د$ ، أصني

مجموع: $م$ $ب$ ، وعرض: $ب$ ، ونسبة جيب ذلك أصني: $د$ $م$ ، إلى جيب: $م$ $ع$ ، الربع كسبة جيب: $س$ $ح$ ، عرض بلد $ح$ ، إلى جيب $ع$ $ح$ ، تمام العمود الثاني وعرض البلد الثالث معلوم، ونسبة جيب $ط$ $ح$ ، تمام هذا العرض إلى جيب: $ح$ $م$ ، العمود الثاني كسبة جيب $ط$ $س$ ، الربع إلى جيب $س$ $د$ ، ما بين بلدي $ب$ $ح$ ، في المثلث وقد وقع في خلاف جهة $ج$ ، عن $د$ ، من أجل أن المحفوظ الأول كان أكثر من الثاني ولو كان أقل لوقعت نقطة $ح$ ، وهناك نصف نهارها فيها بين فلكي



صفي نهار $اب$ ، فكانت $س$ ، عن: $د$ ، في جهة $ج$ ، عنها وذلك ما أردنا بينه.

في معرفة سموت البلاد بعضها من بعض

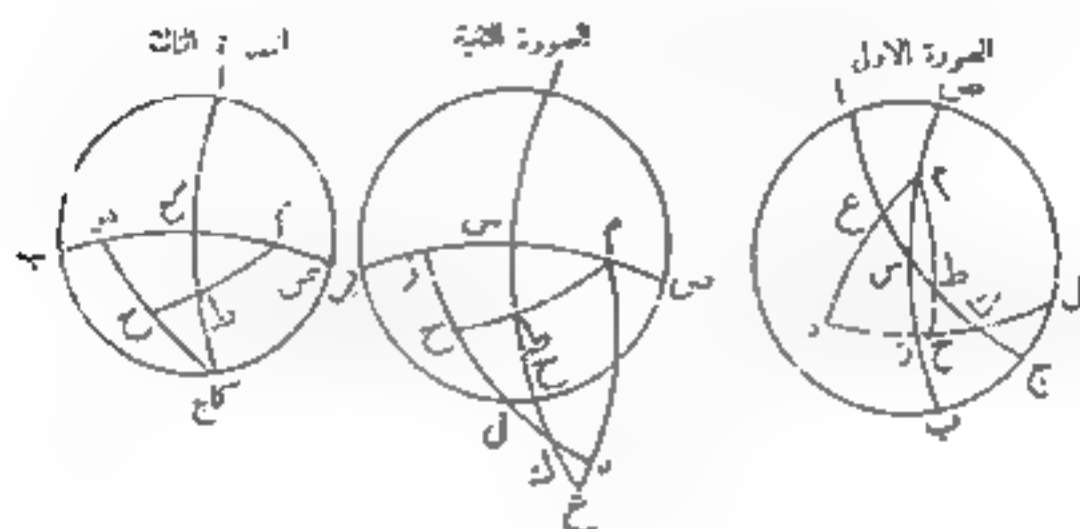
إذا أردت سموت بلد معلوم الطول والعرض في أفق بلدنا وهو كذلك ضربا جيب ما بينهما من أزمان الطول في جيب تمام عرض ذلك البلد فيجتمع جيب البعد في المدار، ونقسم على جيب تمام هذا البعد جيب عرض ذلك البلد فيخرج جيب عرض بلدنا معدلاً بأفق ذلك البلد وقضل ما بينه وبين عرض بلدنا عن المعدل هو تعديل العرض فيضرب جيب تمام هذا التعديل في جيب تمام البعد في المدار فيجتمع جيب تمام المسافة بين البلدين، ونقسم مضروب جيب تعديل العرض في جيب تمام البعد في المدار على جيب المسافة فيخرج جيب بعد تقاطع لأقصى عن نقطة الشمال في الجانب الذي فيه ذلك البلد عن بلدنا من جانبي المشرق والمغرب متى كان العرض المعدل أقل من غير المعدل ويساويه بعد اسمت في الجنوب عن طرف خط الاعتدال الذي في ذلك الجانب، ويكون بعد التقاطع في الجانب الآخر إذا كان المعدل أكثر ويساويه بعد اسمت في الشمال عن طرف خط الاعتدال الذي في جانب ذلك البلد فإن تساويا بطل البعد وكان التقاطع على نفس نقطة الشمال، فأما معرفة جانب البلد فمن طوله لأنه إذا قصر عن طول بلدنا كان ذلك البلد في جانب المغرب، وإذا فصل عليه كان في جانب المشرق، ومن جربيات هذا العمل سموت القنّة إذا كان البلد المعروف بطوله وعرضه مستعلا في العبادة كالكنيسة للمسلمين وكنيسة المقدس لليهود، ولأن سموت مكة ثابت على مقداره فممكن أن يكون للشمس في بعض مداراتها ارتفاع سمته سمته القبلة حتى إذا صارت الشمس بذلك الارتفاع في جانب مكة كان مواجههما مستعلاً للقبلة، وقد مرّ في باب معرفة الارتفاع من السموت نزاح به العلة من هذه السكتة، وإذا أردت تعديل الارتفاع فيها على الارتفاع الأوسط والشمس جنوبية المبل بطل وجود هذا الارتفاع في مدارها.

فليكن لما ذكرنا. ا ب ج ص، من الأفق على قطب س ر ا من ج.

فذلك نصف نهاره و ط، قطب معدل النهار، و ط ج، ارتفاعه وليكن م،
 لبلد الذي يريد سمته في بلدنا وندير عليه ببعد ضلع المربع قطعة ل ك،
 من أعقبيه ومخرج م ط ج، من ملك نصف نهاره فيكون ط ح، عرضة،
 وأما لبلدنا فالعرض ط ج، بقياس الأفق و ط ل، عرضة المعدل بأفق ذلك
 البلد و ك ح، تعديل العرض ومخرج على بلدي م م، من دوائر الارتفاع
 نصف دائرة ب م م، وعلى قطب. ك، وببعد ضلع المربع مدير م ع،
 ليكون ع، مقدار زاوية. ك، وسنة جيب م ط، تمام ط ح، إلى جيب
 م ع، تمام زاوية. ك، كنسبة جيب زاوية: م ع ط، القائمة إلى جيب زاوية
 م ط ع، التي تقدر ما بين السندس في الطول، فزاوية. ك، معلومة ونسبة
 جيبها إلى جيب زاوية ط ح، ك، القائمة كنسبة جيب ط ح، عرض بلد م،
 إلى جيب ط ك، عرض بلدنا معدلاً بأفق ذلك البلد فهو معلوم، و ك ج،
 تعديل العرض فنسبة جيب تمامه أصي ك م، إلى جيب تمام زاوية ل،
 وهو م د، كنسبة جيب. ك ع، الربع إلى جيب ع، مقدار زاوية. ك،
 فزاوية ل، معلومة بمقدارها ح ب، المساوي لمسافة م م، ونسبة جيبها إلى
 جيب زاوية. ك، كنسبة جيب: ك ج، التعديل إلى جيب ل ح، بعد تقاطع الأفق
 من نقطة الشمال وهو مساو لبعد نقطة السموت وهي م، من طرف خط الاعتدال
 الذي في جهة المطلوب سمته. ولأن بعد طرف خط الاعتدال م ج، ربع دور،
 ولذلك إذا كان التقاطع من ج، نحو جهة بلد م، من نصف نهارنا بسبب قصور
 ط ك، العرض المعدل م ط ح، غير المعدل كانت نقطة. م، جنوبية عن خط
 الاعتدال كما في الصورة الأولى وإذا كان التقاطع في خلاف جهة بلد م، من
 نصف نهارنا بسبب زيادة ط ك، العرض المعدل على ط ج، غير المعدل كما في
 الصورة الثانية كانت نقطة. م، شمالية عن خط الاعتدال فإذا تساوى هذان
 العرضان بطل تسخي نقطة. م، عن ج، واتخذنا كما في الصورة الثالثة، فكان
 م، على طرف خط الاعتدال.

وأما ما ذكرنا من ارتفاع الشمس على سمت القبلة فإن هذا السمت
 متى كان جنوبياً وارتفاع نصف النهار غير جنوبي بطل وجود ارتفاع الشمس
 في ذلك المدار على سمت القلة أو كان السمت شمالاً وميل الشمس غير
 شمالي، وكذلك إذا لم يعصل السمت الجنوبي على الميل الأعظم ثم كان
 ميل الشمس في الجنوب أكثر من السمت فإن حصول الشمس عنه لا يكون
 مع ارتفاع فوق الأرض وليكن مع انحطاط تحوها، وهذه كلها منسورة من

الأشكال المتقدمة هي معرفة الارتفاع من السموت يعود الله عز وجل



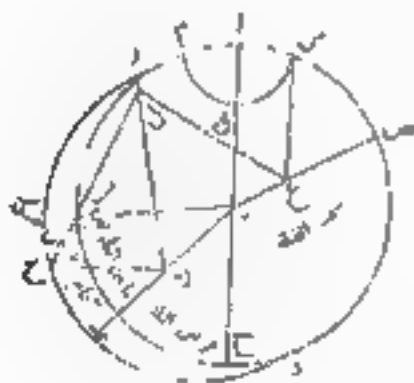
في الطريق الصناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها

إذا أردنا ذلك أدركنا على سطح مستوي في موازاة الأفق دائرة واستخرجنا فيها
خط نصف النهار وقسمنا محيطها بثلاثمائة وسبعين جزءاً فسمية مستوية

ولتكن تلك الدائرة $ا ب ج ص$ ، على مركز $هـ$ ، وخط نصف النهار فيها $ا$
 $هـ ج$ ، و $ا$ ، نقطة الجنوب، ونقطة قوس $ح ط$ ، على الجنوب مساوية لعرص
بلدنا، ونصل $هـ ط$ ، ونجعل $ط ز$ ، تمام عرض مكة أو البلد الذي نريد سمته،
وسرل على $هـ ط$ عمود $ز ك$ ، وندير على مركز $هـ$ وسعد $ك ر$ ، نصف
دائرة $د ح د$.

ثم نصل $ط ب$ ، مساوية لتمام ما بين بلدنا وبين مكة أو ذلك البلد في
الطول، ونصل $ي هـ$ ، ونخرج $ك ح$ ، على موازاة وندير على مركز $هـ$ ، وبعد
 $ر ح$ ، قوس $م س$ ، وسرل عمود $ح ل$ ، على $ك ر$ ، ونخرج $ر ع$ ، قائماً
على $ا هـ ج$ ، فإن كان طول مكة أكثر من طول بلدنا أخرجنا من نقطة $م$ ، الشرقية

عن $ا$ ، خطاً موازياً لقطر $ا هـ ج$ ، وإن كان
طول مكة أقل أخرجناه من $س$ ، موازياً لـ $ا هـ$
 $ج$ ، وليكن منتصفه مع خط $ل ح$ ، على نقطة
 $ع$ ، ونخرج من المركز عليه خط $هـ ع ص$ ،
فيكون خط العلة الذي يصلي عليه المصلي من
مركز $هـ$ ، فيكون مواجهاً لمكة أو البلد الذي
نعرص للاستقبال



برهان ذلك أننا متوهم نصف دائرة: $ا ب$

$ح$ ، نصف ذلك نصف النهار قائماً على نصف دائرة $ا ب ج$ ، الذي للأفق، وإذا
كان $ح ط$ ، عرض البلد كان $ط$ ، قطب الكل، و $هـ ط$ ، من المحور، ومضى
فرضاً $ط ز$ ، مساوياً لتمام عرض مكة كان $ك$ ، مركز المدار المارة عليها،

ولذلك يكون نصف هذا المدار $ر ح د$ ، وهو في الوهم قائم على فلك نصف النهار، فإذا جعلنا $ط ب$ ، مساوياً لتمام ما بين الطولين وقصص خط $ك ح$ ، المموري لـ $ه ب$ ، من المدار ما بين الطولين لتواري خطي $ك ر$ ، والخارج من $ه$ ، عمود $ا ع ل$ ، $ط ه$ ، ومساوي زاويتي $ح ك ز$ ، ولتبي يحسب منها $ب ه$ ، والخط المذكور مقابلة لأزمان ما بين الطولين، ونقطة $ح$ ، في هذا المدار العالم مسامنة لمكة والعمود النازل منها على أفق بلدنا، وليقع على $ع$ ، وهي في سطح دائرة الارتفاع المارة على مكة والاستغال يكون في سطحها، ولذلك صار ركوب مقصوراً على معرفة وضع نقطة $ي ع$ ، ومعلوم أن $ع$ ، يوازي $ح ن$ ويساويه لتواري $ل ي$ ، مع العمود النازل من $ح$ ، على $ع$ ، فإن أدركنا الكرة على محور $ا ه ج$ ، رسم خط $ل ي$ ، القائم عليه سطحاً مستقيماً يقاطع الأفق على $ي ع$ ، ويسطبق $ي ل$ ، فيه على استقامته، فنقطة $ع$ ، على خط $ي ل$ ، عند موافاته الأفق.

وإذا أدركنا دائرة $س م$ ، ببعد $ر ح$ ، ساوي جيب $س ا$ ، فيها $ح ن$ ، ولذلك يفضل خط $س ع$ ، المموري لـ $ا ه ج$ ، خط $ي ع$ ، مساوياً لـ $ح ل$ ، وبصير رصبع نقطة $ع$ ، التي هي مسقط حجر مكة هي أيضاً معلوماً

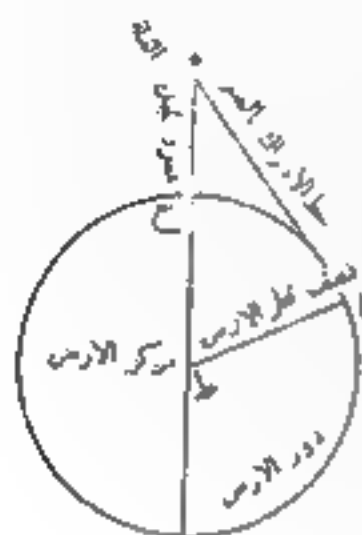
في معرفة دور الأرض بالأجزاء الاصطلاحية

كرة الأرض هي وسط كرة السماء، فالروايا الكائنة على مركز العالم يفصل من كثتهما قطعاً متشابهة سواء كانت سطوحاً محدبة للروايا المجسمة أو كانت مسطحة مقابل للروايا المسطحة، والقياسي المتشابهة تتفاضل في العظم بحسب البعد عن المركز، ويختلف ذكر الأمم لمقادير القسي الأرضية بما اصطالحوا عليه في تقرير المسافات، فما من بقعة إلا ولأهلها في الدراع الذي يحملونها معهم فضلاً عما بعدها أقاويل يفسر بها حصرها بل يتعذر على جامعها تحصيلها، ثم لا يثبت ذلك فيهم على لأحقاب والقرود وإنما يتغير في قليل من الزمان، ولم يتصل بها في هذا الباب كلام مسد إلى ذوي التحصيل غير ما ورد من جهة الروم والهند، وكل واحد منهما يخالف الآخر بمقدار لا يكاد يتجه له وجه، وقد قدر الهند دور الأرض بمسافة يشتمل على ثمانية أميال من أميالنا واختلف رأيهم في كل الدور، فذكر في كل واحد من سدهاندانهم الحمسة بحلاف ما في الآخر، وقدره الروم بمقدار سموره استطاديا، ورسم حاليوس أن اراطستانوس قدر به ما بين بلدي أسوان ولإسكندرية، فإنهما على خط واحد من خطوط أوصاف النهار مثل بلدي تدمر والرقّة، رمتي جميع ما في كتاب البرهان لحاليوس إلى ما في كل واحد من كتاب بطليموس في المدخل إلى الصاعه الكريه، وكتابه في عبوره الأرض تفاوتت المقادير أيضاً على أن أسماء تقديراتهم إذا وقعت إليها لم يكذب يهندي لها قوماً بسبب اللغة واختلاف المعربين فيها، ولهذا أو للتفاوت العظيم بين رأي المريقين فيها هو الذي بعث المأمون بن الرشيد على تجريد الاختلاف في برية مسجار من أرض الموصل على يد جماعة من المتقدمين في هذه الصاعه، فحصلوا معرفة ما يحصن قوساً من دائرة عظمى معلومة النسبة إلى كل الدور من أدور أو أميال أو فرائسح، وكل من لزم في مسيره طريقاً مستقيماً على قاع امت فقد سلك محيط دائرة عظيمة إلا أن لزومها بالإطلاق يصعب لحماء العرج فيما بعد من الأبعاد، ويتغير السميت في كل جزء من الدوائر العظام ما حلا خط الاسواء، وخطوط

أنصاف النهار ولذلك اعتمدوا قطب الكل في الاستقبال والاستدبار وروءوا الشرائط التي بها نصح استقامة السير بالنهار والسوي بالليل، وحين احتاطوا فيه وجدوا حصة الجزء الواحد من الثلاثمائة والستين الممروحة لكل الدور سنة وخمسين ميلاً وثلاثي ميل، كل ميل منها أربعة آلاف ذراع تعرف بالسوداء، ويقدر بأربع وعشرين إصبعاً لمساحة الديار والبيوت بغداد وكل ثلاثة أميال منها فرسخ، ولذلك يكون أذرع هذا الجزء مائتين وست وعشرين ألفاً، وستمائة وست وستين ذراعاً وفراسعه ثمانية عشر فرسحاً وثلاث وخمسون دقيقة وثلاث دقيقة، وأذرع الدور كله (٨١٦٠٠٠٠) وأمياله (٢٠٤٠٠)، وفراسعه (٦٨٠٠)، وعلى شدة حرصي أن أتولى الاعتبار واختاري له ذراعاً صعباً في شمال دهستان التي بأرض جرجان، ثم عجزت عن المقاور المتعبة والمعين الصادق عليه عدلت فيه إلى طريق آخر لما وجدت بأرض الهند جلاً مشرقاً على صحراء مستوية الوجة باب استواها من ملاسة سطح البحر، ففست على ذروته ملحق السماء والأرض في المنظر أعني دائرة الأفق، فوجدته محيطاً في الآلة عن خط المشرق والمغرب بأقص قليلاً من ثلث وربع جزء فأحدته أربعاً وتلاثين دقيقة، واستخرجت عمود الجبل بأخذ ارتفاع ذروته في موضعين هما مع أصل العمود على خط مستقيم فوجدته ستمائة واثنتين وخمسين ذراعاً ونصف عشر ذراع

وليكن عمود الجبل . ه ح، قائماً على . ا ب ج، كرة الأرض ونحرقه على استقامته على . ج ط ب، ولا بد من مروره على المركز ليهبوط الانحدار إليه، فليكن ط، والخط المساس للأرض من الدروة هو الماز على الأفق، فليكن . ا، ومصل . ط ا، فيحصل مثلث . ه ط ا، قائم زاوية . ا، معلوم الزوايا، وذلك أن زاوية . ا ه ط، بمقدار تمام انحطاط الأفق وذلك . ه ط ا، كرو، وجيبه . (ه، ط)، . ه ط ب، وزاوية . ه ط ا، بمقدار تمام انحطاط الأفق، وذلك نفسه وهو . ه لد، وجيبه . ه ه، كرو، وهو إذن معلوم الأضلاع بالمقدار الذي به . ط ه، الجيب كله، وذلك أن . ط ا، يكون فيه جيب تمام الانحطاط . ب ج ه، يكون فضل الجيب كله أعني جيب تمام الانحطاط وذلك . (ه، ه، ب، ب)، وسه إلى . ط ه، جيب تمام الانحطاط كسه أذرع . ه ج، عمود الجبل إلى أذرع . ط ا، نصف قطر الأرض، فتكون أذرع نصف قطر الأرض (١٢٨٥١٣٦٩، ن، م)، وأذرع المحيط (١٨٥٧٨٥٥٣٩، ل، ج)، وأذرع الجزء الواحد من ثلاثة مائة وستين جزءاً (٢٢٤٣٨٨، نط، ن) ويكون أميال الجزء (ن، م، ه، ن)، فقد تبارك ذلك وحوود القوم بل لاصقة، وسكن القلب إلى ما ذكره فاستعملناه يذكرك

آلاتهم أدق وتعيهم في تحصيله أشد وأشق، وطريق تحويل أميال المسافات إلى الأجزاء ليتمكن من عمل ما تقدم في سائر الأبواب أن يضرب في ثلاثة ليصير أثلاثاً ونقسم على مائة وسبعين انتهى هي أثلاث أميال الجزء الواحد



وفي عكسه إذا أردت تحويل أجزاء مسافة إلى أميال أن يضرب في مائة وسبعين ويؤخذ ثلث المبلغ لكن ضرب هذا المبلغ في عشرين دقيقة يسو عن القسمة على ثلاثة، فلهذا يجب أن يضرب أجزاء المسافة في مائة وسبعين وما اجتمع في عشرين دقيقة فيحصل أميالها.

في ذكر خواص المدارات الموازية لخط الاستواء

قد قدّم فيما تقدم من ما من الأفق المحض وبين الأفق الحضي رائد عن الشعور بأنت القدر عن الظهور من أجل صغر مقدار الأرض بالقياس إلى السماء، ونسباً عروض البقاع من مبدئها إلى المنتهى على سبعة أقسام ونعنيها بذكر خواصها

أ - وأولها خط الاستواء الذي لا عرض له فالعرض منه رمسوت إليه، ولما اجتاز أفعه على قطبي الكل قسم المدارات المحفوظة عليها الموازية لمعدل النهار كلها بنصين، فلم يدم فيه ظهور مدار أو حواره أصلاً ولم يختلف فيه ليل مع نهاره بل استوى لكل ضالع وعارب، وقطباً تلك البروج من جعلتها فمرت المنطقة على سمت الرأس في كل دورة مرتين عند طلوعهما وحرورهما، وانتصب المدارات على الأفق واستقامت الحركة لمبصرها وساوت سعة المشارق والمعارض بميل لكون الأفق إحدى دوائرها واستوى بعد المنقلين من سمت الرأس فتسوى ارتفاعهما في نصف النهار عن جنوب وشمال، وكذلك أظلامهما فيهما وتوسطهما أعظم لارتفاع المديوم انطلق، لم يختلف فيه جهتا سعة المشرق وارتفاع نصف النهار في مدار واحد وسامتته الشمس على نقطتين متقاطعتين هما أولاً الحمل والميزان، وكانت المدة بينهما نصف سنة بالتقريب.

ب - وأما القسم الثاني من المحفوظ والمدارات التي احيطت من العروض بمقدار أقل من ادميل الأعظم فقد انحط الأفق فيه عن القطب فلم يتصف مداراً غير معدل النهار، وأما سائرهم فقد قطعها بنقطتين محليتين فضلت النهارية التي فوق الأرض في شمالياتها ونقصت في جوبياتها واتسعت مشارقها أكثر من ميلها وازداد ذلك بحسب ازدياد العرض وجول المدارات حتى ساوى ميل المدار تمام العرض فانتهى فيه المشرق والمغرب ويظل

وأما من الشمالي فالقطعة الليلية وصار ما وراء المدار أبدي المهور، وأما من

الجنوبي فائقطة النهارية وصار ما وراءه أبدي الحياء ومالت الحركة في المنظر فصارت حمائية، وكانت مائة الشمس تلك المواضع في الدرجتين اثنين تساوي ميلهما في الشمال عروضا، فنقاصت المدة بين المسامتين متعاطم العرض وصار طرف ظل نصف النهار فيها نحو الجنوب، وفيما سواها نحو الشمال ودار طرفه طول النهار على محيط قطع رائد من قطوع المخروط، ولم يدم انحاء ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق في جهة واحدة، ولم يتوسط أعظم الارتفاعات فيما بين ارتفاعي المنقلين واعترضت منطقة البروج على سمت الرأس في الدروة مرتين عند طلوع قطبها وعروبها وذلك في وقتين غير متقابلين

ج وأما القسم الثالث الذي يساوي عرضه الميل الأعظم فقد شارك القسم الثاني في بعض ما ذكرنا بالوضع والصورة دون المقدار وما به في بعض هو النقاء المسامتين واتحادهما على نقطة المنقلب الصيبي فصارت في السنة مرة ولم يعل رأس الظل فيه نحو الجنوب وعلى مثله النقاء طلوع قطب تلك البروج وعروبها واتحادهما على نقطة الشمال فلم تمر المنطقة على سمت الرأس إلا مرة في الدروة وحصل المنقلب الصيبي على أعظم الارتفاع وتوسط ارتفاع معدن النهار بين ارتفاع المنقلب الشتوي فظل ارتفاع الشمس نصف النهار من ناحية الشمال

د وأما القسم الرابع الذي زاد عرضه على الميل الأعظم ونقص عن تمامه فمباينته للقسم الثالث بروال مائة الشمس مع وبطلان الظل أصلاً ومرور تلك البروج على سمت الرأس وطلوع قطبها وعروبها وحصول ارتفاع المنقلب الصيبي من جهة الجنوب أخذاً إلى النقصان عن الغاية.

هـ وأما القسم الخامس الذي يساوي عرضه تمام الميل الأعظم فقد احتض بالنقاء مشرق المنقلب ومعره حتى تأتد ظهور صيغتهما وخفاء شتويهما، وبمرور قطب تلك البروج على سمت الرأس عند موافاة الاعتدال الربيعي المشرق وبانطباق المنطقة وقتئذ على الأفق حتى يطل ظالمها وغاربها، ثم يتبعه ظهور ستة بروج منها دومة وبطلان ارتفاع المنقلب الشتوي ويدوران طرف ظل المنقلب الصيبي فقط على محيط قطع مكافئ من قطوع المخروط.

و وأما القسم السادس الرائد عروضا على تمام الميل الأعظم فيحتض بظهور مدارات الشمس حول المنقلب الصيبي وحققاً بظواهرها حول الشتوي وهي التي للدرجات التي تعضل ميولها على تمام العرض فيما بين اللتين يساوي ميلهما تمام العرض، أما الشماليان فيكون مدة مسير الشمس بينهما مهراً، وأما الجنوبيان فتكون تلك المدة بينهما للاً وعروض هذا القسم مترايدة كتر يد الثاني والرابع،

فلذلك يتبدى مقدار النهار والليل الأطولير فيه من اليوم الواحد إلى ما قارب السنة الأشهر ويحصل للشمس في كل دور ارتفاعان في تلك نصف النهار أصغر وأعظم ويدور طرف الظل إما في النهار الأطول فعلى محيط قطع ناقص من قطوع المحروط يتصل بالحقيقة اتصالاً لولياً، وإما في طرفي هذا النهار فعلى محيط قطع مكافئ وفي سائر الأيام على محيط قطع راند.

ولهذا القسم خاصية هي طلوع بعض البروج فيه على خلاف التوالي وذلك أن قطب تلك البروج إذا واصل فيه تلك نصف النهار جويئاً عن سمت الرأس كان نصف البروج الشمالي الميل فوق الأرض شمالاً عن الرأس، وأول برج السرطان على خط وسط السماء مع حصول أول برج الحمل على أفق المشرق فالسرطان إذن طلع قبل الحمل وما بينهما وما دامت المنطقة عن شمال سمت الرأس، وهذه الحالة موجودة هناك فإذا صارت عن جنوبه زال ذلك، وهذا ما قيل في انكاس طلوع البروج فيه

ز وأما القسم السابع الذي هو نهاية العروض وبلوغ القطب غاية الارتفاع بالحركة فيه رحاوبة والمدارات فيه مقنطرات منقودة ومعدل النهار مطلق على الأفق دائماً وطرف الظل دائر على محيط دائرة بالتقريب وعلى لولب بالحقيقة وفيه يبطل الطلوع والغروب على الحال المعهود في قضية الحركة الأولى وإنما يكون الطلوع فيه لكل شخص نير إذا حصل على معدل النهار متحركاً نحو الشمال، ويكون غروبه إذا حصل عليه متحركاً نحو الجنوب، ولهذا تنقسم مدة السنة هناك إلى نهار وليل يساويان بالتقريب وأدوار سائر الكواكب إلى مثله

في صفة المعمورة بإجمال وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً

الروم والهند أصدق سائر الأمم عناية بهذه الصناعة، ولكن الهند لا يبلغون
غاية اليونانيين فيها فيعرفون لهم بالتقدم ولمثله سبيل إلى آرائهم ومؤثرها

فأما الهند فهي كتبهم أن نصف كرة الأرض ماء ونصفه طين يحسب البحر
والبحر وإن على تراسيع خط الاستواء أربعة مواضع هي جيمكوب الشرقي فالروم
العربي ولك الذي ذكرنا أنه المقتبة وسدبور المصاير كلها، فدرم من كلامهم أن
العمارة في النصف الشمالي بأسره.

وأما اليونانيون فقد انقطع العمران في ناحيتهم ببحر أوقيانوس فلقاً لم بأنهم
خبر إلا من جرائر فيه غير بعيدة عن الساحل ولم يتجاوز المحيطون من الشرق ما
يقارب نصف الدور جعلوا العمارة في أحد الربعين الشماليين لا أن ذلك موجب أمر
طبيعي، فمراج الهواء في المدار الواحد لا يأبأها ولكن أمثاله من المعارف موكول
إلى الخبر من جانب الثقة فكان الربع دون النصف هو ظاهر الأمر لأولى بأن يؤخذ
به إلى أن يرد بعينه خبر طري وطول المعمورة على ذلك أول من عرضها لتعطل
العمارة في الشمال بالبرد عند ثلثي ربع الدور بالتقريب والهند سموا بر الأرض
بلعهم سلطنة من أجل إحاطة الماء بحواشيه وبروره مقاً منه وخاصة إذا اعتقدوا أن
هذا البرر نصف كرة يعلوه جبل مبرو تحت القطب الشمالي

ولما سمي بحر أوقيانوس العربي محيطاً لأن ساحله يأخذ من أقصى المنتهى
في الجنوب محاذياً لأرض السودان مازاً على حدود أودعست والسوس الأقصى
وطبقة وناهوت، ثم الأندلس والجلالة والصقالية وينقطع إلى العمران من ناحية
الشمال ويمتد من هناك أيضاً وراء الجبال غير المسلوكة والأراضي غير المسكونة
من شدة البرد، ويمر نحو المشرق غير مشاهد والبحر الشرقي الذي عنده ينتهي
العمارة في ذلك الناحية غير محصل كتحصيل أوقيانوس من أجل بعد الثقة وعدم
العور من يتحقق الأمر من الثقات ولكنه بالجملة يعتمد من الجنوب على مثال

أوقيانوس نحو الشمال فيقال إنه متعدد بالمعتقد وراء ما ذكرنا من الجبال الصاعدة، ثم البحر الأعظم في حوض الربع المسكون متصل بالبحر المحيط الشرقي عسمى بها وأراه في الساحل من الممالك أو حصل فيه من الجزائر يأخذ من أرض الصين إلى الهند إلى التبرج وساحله من جانب الشمال يسر معمور، ومن جانب الجنوب غير معلوم لم يقع عليه أحد من دكانه ولم يحجر بشيء منه سكان جزائره ويدخل من هذا البحر في الحدة الشرقي أعصاب والنسة وحلجان معروفة وأعظمها خليج فارس الذي على شرقي مبدئه أرض مكران، وعلى غربيته أرض عمان ثم خليج القمر الذي على شرقي أوله أرض اليمن وعدن أبير، وعلى غربيته أرض الحبشة ورأس بربرة وكالخليج البربري إليهم، وكل واحد من هذه يسمى بحراً على حدة لعظمه

وأكثر ما يبلغ سالكو البحر الأعظم من جانب المغرب سقالة التبرج المهادية أرض مصر ولا يتجاوزونها، وسببه أن هذا البحر طمس في البر الشمالي في ناحية المشرق ودجلة في مواضع كثيرة وكثرت الجزائر في تلك المواضع كالرياح والزيجات وقير والوقواق والرياح وعلى مثله بالتكاثف طمس البر في البحر الجنوبي في ناحية المغرب ولمسكه سواد المغرب، وتجاوزوا فيه خط الاستواء إلى جبال القمر التي منها مابح بيل مصر فحصل البحر هناك فيما بين جبال وشعاب ذوات مهبط ومصاعد يتردد فيها الماء بالتمد والجزر الدائم ويتلاطم فيحتم السفن ويمسح السلاك، ومع هذا ليس يمانعه عن الاتصال بحر أوقيانوس من تلك المضائق

ومن جهة الجنوب وراء تلك الجبال فقد وجدت علامات اتصالها وإن لم يشهد وبذلك صار بر المعمورة وسط ما قد أحاط به باتصال، وفي حلال هذا البر مستنقعات مياه كثيرة مختلفة المقادير، منها ما استحق بمطعمه اسم البحر كبير بيطس، الأرضي المعروف هناك بالخور وحوله الأرض وحوائث من الأتراك والروس والصقال، ويشعب منه خليج يعرف بالمسططبية لأنها على شاطئه العربي ويصب بعده إلى بحر الروم الذي على جنوبيه مصر وإفريقية وبلاد المغرب، وعلى شرقه أرض الشام ومصرين وعن شماله أرض اليونانيين والروم وخرمجة والأندلس، ويصب إلى أوقيانوس في غربه وكبحر جرجان الذي هو بحر الحر بالحقيقة فإن بلدهم المغرب قريب من مصب نهر آبل الشمالي إليه، وهناك أرض الغربة في الشمالي، وفي شرقه أرض جرجان فيعرف هناك بفرجتها أبسكون وعلى جنوبيه طبرستان وأرض الديلم وباب الأبواب، وعلى غربيته فيما بينه وبين بحر بيطس فرق الآز والسرير وبلادهم وفلاهم حتى يعود إلى أرض الحزر غير متصل بغيره من الحور

فأما البحيرات والبطائح والأنهار المعروفة والجبال المشهورة فيحسر حكايته

إلا في موضع يحفظها، ويسط الكلام فيها وهذا الموضع غير لائق بها وإذا تقررت جملة المعمورة على هذه الهيئة قلنا إن قسمة الأرض إلى أقسام يقوم مقام الأجناس مختلفة عد الأمم كاليونانيين في تنشئها بلوليه وأورفي واسب، وكالمرس في تسييمها بالكشورات للمسديرة حول إيراشهر، وكالهد في تسييمها بالجهات الأربع، وما بين كل اثنين منها وواسطه الممالك في وسطها، وكذلك خارجة عن قصايا الساعة وليس بتصل بها غير التسييع بالأقاليم الممندة من شرق الأرض إلى غربها بالتلاصق في العرض، والإقليم هو الساحة والروستاق حد انجرافه، والأصل فيها أن الاختلافات المحسوسة إما يكون بالمسير في العرض وأظهرها لعامة الناس اختلاف النهار والليل فاته مرط بالشتاء والصيف، ولما كان اعتدل البقاع هو أر تربة وماء وأكثرها نعمة وأفضلها أهلاً ما كان على الحط الذي يكون النهار الأطول فيه أربع عشرة ساعة ونصف، والعروج عن الاعتدال إما إلى البرد فوراً الموضع الذي نهاره الأطول ستة عشرة ساعة وإما إلى الحر فوراً الموضع الذي أطول نهاره ثلاث عشرة ساعة جعل قاصد التسييع في القسمة الحط المعتدل الذي ذكرنا كالمركز واسطة الإقليم الرابع، فاضطر إلى السحطي فيما بين أوساط الأقاليم بنصف ساعة.

وإذا كان ذلك كذلك تعاضلت أوائل الأقاليم بمثل تعاضل أوساطها وتعاضلت الأوائل مع الأوساط بربع ساعة، ومضى صار تعديل النهار الأطول لتلك المواضع معلوماً كان استخراج عروضهما منه كما تقدم في باب، والاختلاف الذي يوجد في عروض الأقاليم في الكتب والآلات فسيبه إن لم يكن من المحاسب هو ما يقع في بسط الحيوب والمهيول من التساهل أو افتتان الطرق.

فأما مسافات الأقاليم بالاعتراض فيعلم من فضل ما بين عروض أوائلها وأواخرها ودلت بأجزاء الدور، ومتى كانت حصة الجزء الواحد بالعرض والامتداد معلومة وضربت في أجزاء المسافة اجتمع عرض الإقليم بتلك الحصة أعني مسافة ما بين أوله وآخره بها.

وأما مسافة الطول التي هي جميعها مائة وثمانون جزءاً مشاية في الساعة والنصيف فمعرفة أن جعل المطلوب الذي هو الحط الماز على وسط الإقليم مائياً لنصف الدور على سبب جيب تمام عرض وسط الإقليم كنه، فيحصل المطلوب بأجزاء الدائرة العظمى ويضرب حينئذ في حصة الجزء من المراسح والامبال فيجتمع طول وسط ذلك الإقليم، وقد وضعنا في الجدول من أمور الأقاليم ما يحتاج إلى الإحاطة به منها

جدول اختلاف الأحوال في عروض الأقاليم
 جدول ما يعرض في عروض الأقاليم من اختلاف الأحوال

الأقاليم		الارتفاع	الإقليم الأول		الإقليم الثاني	
أطرافها وأوساطها			الارتفاع	الارتفاع	الارتفاع	الارتفاع
ساعات النهار الأطول منها	ساعات	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠
حرارة الجو	أجزاء	٠	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٠	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٠	٠	٢	٠	٢
ارتفاع المنقلب الصبي فيها	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٠	٢	٢	٢
	ثواني	٠	٠	٢	٢	٢
جهة من سمت الرأس		جنوبي شمالي وهو أصغرهما				
ظل المنقلب الصبي مربا	أصابع	٠	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢
جهة رأس الظل		شمالي جنوب				
ظل الحمل فيها	أجزاء	٠	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٠	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٠	٢	٢	٢	٢
ارتفاع المنقلب الشري فيها	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٠	٢	٢	٢	٢
ظل المنقلب النوري متوياً	أصابع	٠	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٠	٢	٢

الأقاليم		الإقليم الثالث		الإقليم الرابع		الإقليم الخامس	
أطرافها وأوساطها		شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب
ساعات النهار الأطول منها	ساعات	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الارتفاع من سطح البحر	أجواء	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	دقائق	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	ثواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
ارتفاع المنقلب الصيفي فيه	أجواء	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	دقائق	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	ثواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
جهة من سمت الرأس		وجوه أعظمها					
ظل المنقلب الصيفي مستويا	أصابع	٠	٠	١	١	١	١
	دقائق	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	ثواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
جهة رأس الظل		شمالها					
ظل الحمل فيها	أجواء	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	دقائق	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	ثواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
ارتفاع المنقلب الشتوي فيها	أجواء	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	دقائق	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	ثواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
ظل المنقلب الشتوي مستويا	أصابع	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	دقائق	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
	ثواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠

الأقسام		الإقليم السادس		الإقليم السابع		
أطرافها وأوساطها		شمال	جنوب	شمال	جنوب	وسط
ساعات النهار الأطول منها	ساعات	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
الشمس	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢
ارتفاع المنبسط الصغير فيها	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢
جهة من سمت الرأس		جنوبي وهو أعظمها				
ظل المنبسط الصغير مستوي	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢
جهة رأس الظل		شمالها				
ظل العمل فيها	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢
ارتفاع المنبسط المنبسط فيها	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢
ظل المنبسط المنبسط مستوي	أجزاء	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢

جدول مقادير الأقاليم طولاً وعرضاً بالأميال والفراسخ

الأقاليم		الإقليم الأول	الإقليم الثاني	الإقليم الثالث
آخر الأقاليم بالعرض	أجرام	١	١	١
	دقائق	٢٤	١	٢
	ثواني	٤٥	٦	١٠
أميال الأقاليم بالعرض	أميال	١١٢	١٦١	٣٦٨
	دقائق	٤٢	٧	١٥
	ثواني	٧	١٢	٢٠
فراسخ الأقاليم بالعرض	فراسخ	١٤٧	١٣٤	١١٦
	دقائق	٢٢	٢	٤
	ثواني	٣	٣	٥
أجزاء دور وسط الأقاليم وهو نصف الدور وآخر خط الاستواء	أجزاء	١٧٢	١٦٤	١٥٤
	دقائق	٢٢	٢	٣
	ثواني	٣	٣	٤
طول وسط الإقليم بالأميال المدروحة	أميال	٩٧٧٢	٩٣١٢	٨٧٧٤
	دقائق	٤	٣	٢
طول وسط الإقليم بالفراسخ المدروحة	فراسخ	٢٥٢٣٨	٢٠١٢	١٦٤٢
	دقائق	٣	٢	١
مساحة الإقليم بالأميال المربعة	أميال	٨٨٧.١٨٧	٣٦٩.٣١٠	٧٥٢١.٤
	دقائق	٤	٢	١
مساحة الإقليم بالفراسخ المربعة	فراسخ	٨٩٠٠٤٧	٨٣٠٠١٤	٨٢٥٠٨٣
	دقائق	٤	٢	١

الإقليم السابع	الإقليم السادس	الإقليم الخامس	الإقليم الرابع	الأقاليم
د	د	د	د	آخر
ج	ج	ج	د	الأقاليم
ج	د	د	د	بالعرض
١٨٢	٢١٥	١٥١	١٩١	أميال
د	د	د	د	الأقاليم
ج	د	ج	د	بالعرض
٦١	٧١	٨٢	٩٩	مراصع
ج	ج	د	د	الأقاليم
د	د	د	د	بالعرض
١١٨	١٢١	١٣١	١٢١	أجزاء دور وسط
ج	د	د	د	الأقاليم وهو نصف
ج	ج	د	د	الدور وآخر خط
				الاستواء
٧٠٤	٧١٥	٧٢٠	٨١٧	أميال
د	ج	د	د	طول وسط الأقاليم
				بالأميال المدروعة
١١١١	٨٨٢	١٥٥٢	١٧٢٨	مراصع
ج	د	د	د	طول وسط الإقليم
				بالمراصع المدروعة
١٢٢٤٢٥	١٢٨١٢٥١	١٢٥٧٢٥١	١٢٦٤١٨١	أميال
ط	د	د	د	مساحة الإقليم
				بالأميال المكسرة
١٤٠٣٣١	١٧١٥٥٧	٢١٤٥٠٩	٢٨٣٨٤١	مراصع
ط	ج	د	د	مساحة الإقليم
				بالمراصع المكسرة

في إثبات أطوال البلدان وعروضها في الجداول

قد أثبت في هذا الباب جداول قصمت أطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد في تصحيحها بموجب أوضاع بعضها من بعض وما بينهما من المسافات لا بالنقل الساذج من الكتب فإنها فيها محتلفة فاسدة يأخذ بعض أطوال فيها من جرائر السعادة وبعضها من ساحل البحر المحيط وبينهما عشرة أزمان، ثم أخذ بعضها من المشرق تنمة المأخوذ من المغرب وجعلت نظامها متزايد الطول دون العرض مستثناة من الساحل، وبذلك طول بعداؤهم زماناً ذكرتها لنلا بحلط أحد الرأيين بالآخر مقلداً عازت المعرفة بالحقيقة غير مبال بإعساد المصلح منها، والله تعالى معين من استعان به في تحصيلها.

جداول أطوال البلدان

من ساحل البحر المحيط الغربي وعروضها من خط الاستواء

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
مما وراء خط الاستواء بلا عرض					
الزنج	•	ب	•	ن	سقالة الزنج مسلمون بعداء لإسكندرية ومصر
الزنج	•	ج	•	نب	غيلة مقر ملوك الزنج وهي في حريرة
الزنج	•	ا	•	يو	وعاؤه من بلدانهم
الهند	•	ا	•	قم	سريرة جزيرة عظيمة في البحر الأحضر بالمشرق

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي هي الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
ومما على خط الاستواء بلاد عرض					
كالمجهولات	•	•	ن	ق	جزيرة لث المعروفة في الكتف بقية الأرض
	•	•	ن	قص	تارة التي ذكرها المصري ريعقوب بن طارق
	•	•	•	قص	جمكوت على النهاية الشرقية وهي جمارك عند الفرس وليس وراءها عمارة عند الهند
مما فوق خط الاستواء وراء الإقليم الأول					
السودان	•	•	•	ل	كوكو من بلاد السودان المغرب
	•	ح	•	له	عظلا له منها أيضاً
	•	ي	•	م	مراوه منها
	•	ط	•	م	سوق الستهم منها
	•	يب	•	يه	فجد بلد يريه ومن عند يعبير إلى رأس يبر
	•	ح	•	سا	ويلع فرجة للحشة محو أرض اليمن وفيها معاص
جزيرة التصاري	•	ط	•	سر	جزيرة سقوطرة يصب إليها النصر الفديق
اليمن	•	يا	•	سو	عند أبس معتوق الطرق إلى البحار والجزائر
	•	يب	•	عا	حصر موت

البلدان والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أجزاء	
جرائر	٠	ب	٠	صط	حريرة لكبالوس بأكلون الناس ويبيعون العير بالحديد
	٠	ي	٠	فك	حريرة مسكديب في غب بحر هركند وهي سرديب
	٠	ط	٠	فكر	حريرة لامري معدن البصر والحيران
جرائر وسواحل في البحر الأخضر	٠	ي	٠	فكه	جبال قامرون معدن المعود وهي حجاز بين أهل الهند والصين
	٠	ط	٠	قبط	سبت سنداي سد وام البحر للعبور إلى تلك بقعة راون
	٠	ي	٠	قل	كهكند مملكة القروء يخدمها الناس بالأطعام
	٠	ح	٠	قل	حريرة كله فرضة ما بين صمان والصين ومنها يجلب الرصاص المنسوب إليها
	٠	با	٠	قو	حانطو من أبواب الصين ومصب أنهارها إلى البحر
	٠	٠	٠	قع	سلاني أهالي الصين شرقاً وقل ما سلنت إليها في البحار
معا في الإقليم الأول					
السودان	٠	ج	٠	كه	غاب من بلاد السودان الحفوف ومنها معدن ذهب
	٢	ط	٢	ما	حرمي مدينة الحبشة

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أجزاء	
اليمن	٠	يد	م	مح	دنفله مدينة النوبة
	ي	يد	ك	مح	ربيد مريضة اليمن
	ل	يد	ل	مح	علامفه
	م	ير	ل	مه	عثر
	ل	ير	م	مه	سرحه
	ن	يح	ك	سو	حلى
	٠	ك	م	سو	الصري
	ك	يد	ن	سو	دمار
	ل	يد	٠	سز	صحاء
	٠	بط	٠	سز	نجران
	ل	يح	ك	سز	صعدة سميت عيل ويحلب منها أكثر الأدم
	ل	يح	ل	سو	ظفار
	٠	ير	ن	سز	بحرش
	ك	ير	٠	مح	أرض مهرة وساحل الشحر
	٠	يد	٠	مح	مارب مدينة سبا
	٠	ك	٠	مح	نباله
عمان	مه	يط	٠	حد	صحار أرض عمان
الهند	ك	يط	٠	حد	تانه على الساحل في حد لاران

الواحي والممالك	المرص		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أرمان	
الهند	٥	بط	ك	قد	ميمبور وهو جيمبور في حد لاران أيضاً
	ن	بط	ك	قد	شندان على الساحل
	له	بط	نه	قد	سوغاره وهو عمالة الهند كسماله الزنج
	٥	بط	م	قر	جبول على الساحل
	ي	بط	م	قي	ككساهر مصب نهر غنجن وهو كنك في البحر
	٥	بر	٥	قبا	جبه
	ل	يه	ي	فيد	ايسور على الساحل
	٥	نر	ن	قبط	بنواس على الساحل
	٥	٥	٥	عبر	بنجاورد
	٥	بح	٥	فيج	رامشير
الصين	٥	يه	٥	فك	مدري بين المربعة والمعب إلى سرتديب في الحب
	٥	يد	٥	قس	شرفور وبالصينية مسفر وهو مهاجن
	٥	بح	٥	عسب	حالفور من أبواب الصين على النهر حانجر من أبوابهم أيضاً على النهر
ومما في الأقاليم الثاني					
الحرف	٥	كو	٥	يه	اودعت في بردي مودان للمرب

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أرمان	
المغرب	٠	كب	ل	ء	سوسه وهو السوس الأقصى
مصر	١	كو	٠	يه	انصنا
	ي	كر	٠	يه	أهناس
	ك	كو	٠	يه	البهنسي
	ل	كد	ل	يه	فوص
	ء	كو	ل	يه	أخميم
	ل	كب	١	نو	أسوان آخر الصعيد الأعلى نحو الوبة
	١	كو	ك	بر	اشموين
البيشة	١	كر	٠	ء	هلائي
	٠	كا	٠	نح	عذاب
العرب	٠	كو	ل	مح	تيماء
	٠	كر	ل	نح	تبوك في البر على معادة مدبر
	٠	كو	٠	ط	وادي القري
	يه	كب	٠	سه	الجحمة مزن عامر بقرب البحر
	مه	كا	ل	سو	جدة فرضة مكة على البحر
	ك	كا	٠	سز	مكة
	٠	كا	ي	سز	إطائف رأسه القديم وج
	ل	كح	ك	سز	المجار فرضة المدينة على البحر

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
العرب	٠	ك	ل	سر	مدينة بئرب ولقبها السبي ^{سبي} طرية
	ك	كد	ل	سو	خير
	ن	كو	ه	سح	فهد في أرض طي وجبالهم
	ل	كا	ه	عا	اليمامة واسمها في القديم جو
مكران	ه	كد	٠	عج	هجر قصبة البحرين
	ه	كو	٠	صح	التي قصبة مكران
السند	ه	كه	ه	صب	ارمايل
	٠	كه	ك	صب	فيلي من الهند
	ي	كد	ل	صب	الديبل
	م	كد	كه	مد	لوهراي وهي مئة الصغرى على مصب نهر مهران في البحر
السند	ه	كد	ل	مد	بيرون
	م	كو	٠	ه	بمهنوا وهي مئة الكبرى وسميت منصوره لأن ماتحها قال بصرت
الهند البوارج	٠	كو	ل	ه	قالدي
	ه	كب	ي	سو	صم سومات على الساحل في أرض البوارج
	ن	كج	ه	سو	قلعة بهمال
	ل	كج	ك	صح	انهلواره

الوادي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
لهند الينورج	ل	كج	١	صط	بله
	ك	كب	ك	صط	كسبايت على ساحل البحر الأخضر
	ك	كد	يه	ق	دهار قصبة ناحية مالوا
الهند	١	كد	ن	ق	أرض بجبال بميه الأرض وعليه حسابات الهند
	م	يج	هـ	ق	مصب وادي بميه إلى البحر
	ك	كا	١	قا	بهروج
	١	كه	م	قا	بهابلسان
	به	كب	هـ	قا	مهرت ديش
	م	كه	ي	قب	دودهي
	ك	كد	ي	قب	ميفار
	كه	ي	١	قد	قنعة كالجر
	١	كر	١	قد	ماهوزة بلد براهمه ومولد باسديو فيه
	ل	كو	ن	قد	كنوج واسطة المملكة ومقر ملوكهم الأقدمين في شرقي كنك
	ل	كو	ن	قه	ساري وهو الآن مقر من يملك تلك الوادي في شرقي كنك
	يج	كو	له	قد	قلعة كوالير على قصبة بارده من قاع صغص

الوادي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
الهند	له	كر	ي	قد	يزابه ويعرف قومنا بنارابن
	٠	كو	م	قه	كوهه
	م	كد	ن	فه	كجوراهه
	٠	كه	ك	قو	شجرة برباك حل مصب ماء جود لئ كنك وعندها يمثل بالأبدان
	ن	كه	ك	قو	اجوده
	٠	كج	ل	قو	تجوري
	ك	كب	٠	فر	نواحي ككركه
	٥	كو	ك	فر	مدينة بنارسى معظم عشقم وفيه يدرس علومهم
	٥	كد	ن	فر	شررار
	ل	كب	ك	فج	باتلي بتر
	٠	كب	ي	خط	منكبرى
	م	كب	ن	في	دوكم
الصين	٠	كب	٠	فكه	سجور مستقر معمور الصين ويلقب بتعماح خان
	٠	كا	٠	فكز	كركو مدينة أعظم من سجو دار المملكة
الترك	٠	كو	ل	فلو	اوتكس
	م	كا	م	قمح	قما في شرق الصين وشماليها وصاحبه قشاقان

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		السواحي والممالك
	أرمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
ومما في الإقليم الثالث					
المغرب	ح	ن	لح	ك	أوله قرب البحر المحيط ومعه إلى الأندلس أقصى المعابر
	ي	•	لب	ن	البصرة بحداه جبل طارق مولى موسى بن نصير
	بح	مه	لا	ل	ببجلماسة بقرب أرض السودان وبتاجروهم معانة
	بح	•	لا	ك	باكور على ساحل بحر الروم
	لط	•	ل	•	روينة على تخوم أرض السودان وهي باب العدم المحلوسين
الجزير	كح	•	لا	م	جزيرة بني رحيان وهي مدينة الجزير
	كز	•	لا	•	سطيب للجزير أيضاً
إفريقية	كط	•	لب	•	تونس أول المعابر منه إلى لأندلس
	كد	•	لا	•	ضمن منه أيضاً معبر
	كز	•	بح	•	طبرقة باب السد المحلوس من أفروحا الفرمجة وعرف بالمرجان
	لا	•	لا	م	القرروان قصبة إفريقية
	لا	م	لا	ك	لهندية على أنف طاعن في البحر
الإسكندرية	لب	ك	لب	ل	أطرابلس المغرب على الساحل
	ص	مه	لب	•	برقة

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		التواحي والممالك
	لزمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
الإسكندرية بلد المنارة	س	٠	ل	بح	الإسكندرية
شطا ومنه الثياب الشطوية	نج	٠	كط	ن	
دمياط يتصل ببخيرة المصب عن شرفها ويعمل فيه الثياب الملونة	بح	ن	ل	كه	الجزائر
ثمن جزيرة في بخيرة المصب يعمل فيها الثياب الأبيض	بد	٠	له	ك	
رمح على جانب شرق النيل	بد	ل	لا	ن	مصر
الرقادة على هذا الجانب أيضاً	بد	ل	ل	م	
الورافة كذلك	تد	ل	لا	٠	
عين الشمس مدينة فرعون في غربي النيل وفيه النحاس	بد	ل	كط	و	
المريش في جانب الشرق منه	بد	له	لا	ل	
المرما كذلك	بد	له	ل	ك	
المنيا مدينة مصر في شرقي النيل والجزيرة وبس البحيرة	بد	م	كط	٥	
مدينة منب	تد	ن	كط	ك	
مدينة الفيوم	تد	ن	كج	ل	
اصيوط	تد	ك	كج	ل	
بوصير	بد	ك	كط	ل	
غزة	بد	ن	لب	٠	فلسطين
عقلان	نه	ك	لج	٠	

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
فلسطين	م	لب	م	هـ	الرملة قصبة فلسطين
	له	لب	مه	ته	ازدود
	ي	لج	ن	هـ	نابلس فيها سامرة اليهود
	و	لج	و	نو	اورشليم أي مدينة السلام وهو بيت المقدس
الأردن	و	لج	ك	نو	بادا
	ن	لب	ي	نو	بحيرة دعر الميثة في الغور والموتفكات حولها
	ك	لج	ل	نو	مدينة قلزم على منتهى بحيرة الأحمر المعروف ببحر سوف
	مه	لب	ن	نو	سوف
	و	لب	و	نو	طور سيبا
	و	لب	مه	ير	الطبرية قصبة الأردن بحري بحيرتها العذبة بنهر الأردن إلى الملح
الشام	ن	لب	ك	يه	قيسارية وهي القيصريانية
	ك	لج	ك	يج	عكا
	ن	لا	ك	ط	نصري
	ل	لج	و	س	دمشق
	له	لج	ل	س	الحاصرة على طرف البرية
	ل	لج	مه	سب	سلمية على أوائل البادية

الرواحي والممالك	المرص		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أرمان	
الجزيرة	٥	لج	٠	سج	قرقيسيا على نهر حاسوب المجتمع من منابع رأس العين
	٠	لج	٥	سز	رحبة منك داخلية في الفرات من أشرفه
	ك	لج	٠	سج	الدنية على عربي المرات
العرب	ن	كج	م	نو	أيلة المسح على وسط بحر الفلوم وخليج منه
	٠	كط	ك	نو	مدني
	ل	كج	ك	سج	العلية
	ك	كط	ن	سج	رهالة
	ن	ل	٠	سج	واقصة
الجزيرة	ي	لج	ل	سج	عانة يحيط بها المرات وخليج منه
	ل	ل	٠	سط	هيت على المرات
	ه	ل	ن	سط	لأبار
	ه	لا	ك	سط	العادية
	ن	لا	ك	سط	الحيرة البيضاء
العراق	ن	لا	ل	سط	الكوفة على شعبة من الفرات
	٠	ل	ي	سط	بابل العتيقة وفي مكانها الآن قرية صغيرة
	٠	لج	م	سط	قصير ابن هبيرة قرب عمود المرات

الوادي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
المراق	يه	لج	د	سط	نهر الملك مدينة معصمة بمرها من الممرات
	ل	لج	د	سط	عكبرا على غربي دجلة
	كه	لج	٠	ع	بغداد مدينة السلام جانبي دجلة
	ي	لج	ك	ع	المدائن وهو بالعراقية طيسون وفيه ايران كسرى
	كه	لج	ك	ع	النهر وان على جانبي نهر
	٠	لج	ل	ع	جرجرايا على غربي دجلة
	د	لب	٠	عب	قم الصليح على غربي دجلة
	ك	ل	لب	حا	مدينة واسط في جانبي دجلة وشط بين الكوفة والبصرة
	هـ	لا	٠	عد	الآبلة على عوجة نهرها من دجلة
	٠	لا	٠	عد	البصرة في غربي دجلة وشرقي نهر
الأموار	٠	لج	٠	عد	عبادان قم الحشبات في مصب دجلة وانسأطها في بحر فارس
	ك	لج	ل	عد	قرقوب وإليه ينسب السور يجرود الغليظ
	ي	لب	٠	عط	ميسان يحمل فيه الممرش المسوب إليه
	ي	لج	ل	عد	بجته وهي بصني فيها طرار السور

البلدان والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أجزاء	
الأهواز	٠	لح	م	عد	السوس وهي معجزة بالفارسية وفيها يعمل الحرور
	ل	لا	ك	عو	سندر وهو شستر فيها طراز الدمايح
	ن	ل	ك	عه	حصن مهدي
	٠	لب	٠	عه	سوق الأهواز
	٠	لا	ن	عه	سوق الأربعاء
	ك	لج	٠	عه	جندی ساہور
	ك	لب	هـ	عه	الدورق قصبة السوق
	كه	لا	٠	عو	حصن مكرم ممدن السكر والجوارث
	م	لا	ن	عو	البلج
	٠	ل	ك	عو	مهر ومان غرضة على ساحل بحر فارس
فارس	٠	لب	مه	عو	مسير على الساحل منه الشباب السيرة
	ن	كط	٠	عو	كازرون
	٠	ل	ك	عز	حسابا غرضة فارس
	٠	لا	ك	عز	أرجان
	مه	ل	م	عز	توه وهي توج منها الشباب التورية
	م	لا	هـ	عج	الموتد جان قصبة كورة ساہور

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرص		أنواعها والعمالك
	أزمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
كورس ناحيه اردشير حرة ومه يحمل الماورد المجردى	عج	ل	لا	ل	فارس
دارا بجرد	عط	٠	لب	٠	
شبرار دار ملك فارس وهي محلقة	عج	له	كط	له	
اليههه مدينة اصطخر	عج	م	ل	٠	
فسا وهو بساير	عج	ن	لب	ك	
سيراك قصبة السيف والسيف بين حسابا ويجيرى	عط	ل	كط	ل	
جزيرة خارك في بحر فارس	عز	ي	كط	ل	جزائر فارس
جزيرة لار فيه أيضاً	ف	٠	لب	ل	
جزيرة بني كاوان فيه	فب	ك	كز	م	جزائر كرمان
الشيرجان قصبة كرمان	عج	٠	لب	ن	
جيرفت	عج	٠	لا	مه	كرمان
بردشير	فج	ي	لب	م	
حيهه	فج	ك	لج	٠	
يم	عج	ل	لب	٠	
ورند	فج	م	لج	٠	
برماسير	عج	ن	لب	ي	
حصن ابن عمارة	عد	د	ل	ك	

الواحد والعشرات	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أرمان	
كرمان	م	ل	ل	قد	متوخا
	ل	ب	٠	قد	هرمور قصبة جوروه وهر خبة كرماني
	ك	لج	٠	قد	بهره وهو المهرج
أصفهان	ل	لج	ك	غز	مدينة أصفهان واليهودية
تهستان	له	لج	له	قد	فابن قصبة تهستان
سجستان	٠	لج	مه	عز	الطغسي كزند ومستا
	ل	عط	٠	قط	كس من سجستان
	ي	لا	ك	عط	كوبز
	ل	لا	٠	عط	لوه وزهركان عن جانبي واد كبير مستوب إلى لوه
	هب	ل	ل	عط	دريج قصبة سجان
	م	ل	ل	قط	حصن الطاق
	٠	لا	ن	قط	الرمي
الغور	٠	لج	٠	قط	كجوران للورد بين جبالهم
	ل	لج	٠	من	دوب قصبة انكران بين جبالهم أيضاً
بست	ل	لج	ي	ما	نل قصبة أرض الداور
	يه	ب	لج	ما	مدينة بست على شط نهر غير مند
	ك	ل	مه	حب	وردان
	ك	لج	م	صج	ميمند

الواحي والممالك	العرص		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	زمان	
الدخد	ن	لب	٠	صبح	سجوالى قصبة الدخد
	ك	لج	ل	صدد	ووساران
رابستان	له	لج	ك	صدد	غربين دار ملك المشرق
	ك	لج	كه	صدد	كردين
	هـ	لب	له	صدد	مرمل في طريق المولتان من هرين
	ك	لب	ل	صدد	سيواي من حد بالش وهو والشنان
	م	لب	٠	صه	مشك قصبة والشنان
	٠	لا	م	صبح	كشرد
	٠	لب	هـ	صبح	اسيد سكاك
السند	له	ل	٠	صدد	قردار
	ي	كح	ن	صدد	سدوسار وهو سيوستان
	ي	كح	هـ	صه	لرود
	٠	كح	٠	صو	قندابل قصبة طرور
	م	كط	٠	صو	بهاتية
	ن	كط	هـ	صو	سياور بيه وبين المولتان ملاة يوم
	م	كط	هـ	صو	مولستان وهي المولتان ويلقب بالمعمورة لأن فاتحه قال عمرت
	ن	لا	م	صو	جهر اور

البلدان والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أجزاء	
السند	١	ل	١٥	ص	كرور
	٥	لح	١٥	ص	لوني
	٦	لح	١٥	ص	برساور
	٦	لح	٦	ص	ريهد قصبة القندهار على وادي السد
	٦	لح	١٠	ص	بهرهان باب كشمير إلى بعض درويه
	١٥	لح	٦	ص	جهلم على شط بهر تبت الذي يخترق بلد كشمير ولوه
الهند	١٥	لح	٦	ص	قلعة سند
	٦	ل	٦	ص	شرعة بهر جندراه بين تاجيني تاكشتر ولوهاور
	٦	ل	٦	ص	مر مدينة الرط بين مهري جندراه ريباه
	١٠	لح	١٠	ص	سالكرت
	٦	لح	١٥	ص	قلعة راجكيري في جبال كشمير
	٦	لا	٦	ص	مدينة ككماور قصبة لوهاور
	٦	ل	٦	ص	لدة
	١٥	لا	١٠	ق	بلاور
	٦	ل	٦	ق	سليم
	١٥	لا	١٥	ق	دهماله

الاسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		الزواحي والممالك
	أزمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
بجور	قا	م	ل	٠	الهند
ميرت	قب	ي	كح	٠	
سورسارهة	قـ	م	كط	٠	
مايشر مدينة عظيمة في ملة الهند	قد	كه	ل	ي	
باحية بيهال وهي مرصد يسر أرض الهند والتيت الداخل	قك	٠	لب	٠	
نكسين في أرض الترك الأعلى	قك	يه	فـ	٠	الترك
حاتون سين أي مقبرة الحرة	قكط	م	لا	هـ	
ومما في الإقليم الرابع					
فلسبريه قصبة شنترس على ساحل البحر المحيط	د	٠	له	ك	الأندلس
أخشية بالقرب من مجمع بحري الروم والمحيط	ر	ل	له	٠	
عامن قصبة قنص البلوط	ر	ل	له	ك	
إشبيليه	ح	٠	لد	م	
قرطنة مستقر الأموي	ح	م	له	٠	
شدوية	ح	٠	لد	ي	
توجالة	ط	٠	لر	م	
جزيرة جبل طارق	ط	ل	لد	ك	
ماردة على ثغر جليكا وهم الجلالفة ومدينة سمورة	ي	٠	لح	٠	

الخواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
الأندلس	٠	د	ك	ي	مالقة بحلب منها السمر
	ل	هـ	ك	ي	طليطلة
	٠	لو	٠	يب	سرقوسة
	٠	د	م	يب	بجاية
	ك	د	ن	يب	مرسية
	م	د	٠	يد	بلنسية
	م	لو	٠	يه	وادي الحجارة في نهر الجلالة
المغرب	٠	هـ	ل	يج	طوطوشة
	ن	لر	٠	ك	لاردة في نهر حليجك
	هـ	هـ	٠	ح	عاس قصبة أرض طنجة
الروم	هـ	د	ن	بط	تاهرت اسفلى
	ن	لج	٠	ك	تاهرت العليا
	٠	لج	٠	لج	عمورية فتحها المعتصم
الجرائر	ن	لر	ي	لج	افس مدينة أصحاب الكهف
	٠	لر	٠	هـ	جزيرة سفلية في بحر الروم حذاء
	ي	لج	م	مب	إفريقية يتصل البر بها عن شمالها
	ل	لو	٠	مه	جزيرة شامس
	٠	لو	م	نا	جزيرة افرطس حذاء برقة
					جزيرة رودس جبال الإسكلونية

الوادي والمحافظات	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
الشام	٠	لد	٠	سج	جزيرة قبرس قرب الشام
	٥	لو	٠	سج	طرسوس
	٥	لج	م	سج	اللاذقية
	٥	له	له	نح	أدنة على نهر سحان
	٠	هـ	٠	سط	إيليون وهو طرابلس الشام
	م	لج	٥	سط	صور
	٥	لج	ك	نط	صيداء
	٠	لد	ل	سط	بيروت
	٥	لد	له	سط	قامية ولها بحيرة تعرف بها
	٠	لو	م	سط	المصبيحية بحيرتها نهر جبشان
	٠	لد	٠	س	جبيل
	٠	لد	ك	س	اسكندرونة على الساحل
	٥	لج	ل	س	انطراطوس نهر حمص على الساحل
	م	لج	٠	سا	حمص في أرض موبقي
	ي	لد	له	سا	بطوحيا وهي أنطاكية
	ل	لج	٠	سب	حصن مصور
	ل	لر	ل	سب	الحدث
	٠	لر	ك	سب	مرعش

التواحي والمعالك	المرض		الطول		أسماء البلاد التي في لأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أرماد	
الشم	ل	لد	ك	سب	بعلبك
	٠	لو	م	سب	حماء
	٥	له	ن	سب	شيزر
	ك	لد	٠	سج	عسرين من ديار ربيعة
	ل	لد	٠	سج	حلب
	ل	له	هـ	سج	مسج في البرية
	٥	لو	ل	سد	حسر مسج على المرات
الثغور	٠	لح	ك	سج	قلقية وهي فاليفلا
	٠	لح	٠	هـ	بدليس من ديار ربيعة
	٥	لد	٠	سو	اورن
	هـ	لح	م	تب	شمشاط
	ك	لو	م	ب	شمشاط من ديار مصر على غرب المرات
أدريجان	ي	لح	٠	سب	السيجان
	٠	لح	ك	سب	ديل
	ل	لح	ن	سب	شوى وهو معجودا
	٠	نر	٠	عج	أرمية على شط بحيرة كبودا
	٠	لح	٠	عج	أرديل قصبة أدريجان
	ن	نر	٠	عج	مرند

الاسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		النواحي والممالك
	لزمان	دقائق	أجره	دقائق	
ميايغ	عج	ي	لر	هـ	أذربيجان
سلحاس	عج	ي	لج	ل	
تبريز	عج	ي	لر	ل	
المراغة	عج	ك	لر	كه	
بلد بابك المخرمي	عج	ك	لد	م	
حوبخ وهو خونة	عج	ك	لر	ك	
حزان من ديار مصر	لر	٠	لو	٠	الشمور
الرهاء من ديار مصر	نز	ي	لو	ك	
نالس على شط الفرات	لو	و	لر	هـ	الجزيرة
جزيرة بني صمر في دجلة من غربيها	نو	٠	لو	٠	
عين وردة وهو رأس العين من ديار ريعة	لر	ك	لج	٠	
كمرثونا من ديار ريعة	نز	ل	لو	ل	
آمد على دجلة	لر	ل	لر	مه	
مدينة دار	نز	م	لو	ل	
ميفرد وهو مبادارقي	لر	مه	لج	٠	
مضيق	لر	و	لر	م	
بلد	عج	كه	له	ل	
الحديثة	خط	٠	له	٠	

الوادي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
البحرية	له	لو	ن	سب	مروج
	ل	له	د	سب	الرافقة
	ا	لو	هـ	سج	الركة
	م	لد	هـ	سج	نادر
الموصل	ن	له	و	سج	سجار وفي سراريه وحسد للأمان دور الأرض
	و	لو	و	سط	بيسوى مدينة الموصل
	ل	له	كه	سط	تكريت على غربي دجلة
	م	لو	ل	سط	الس على شرقي دجلة
	يب	لد	مه	سط	سز من رأي
العراق	م	لج	و	عا	وسكرة المظك
	د	لج	ي	عا	جلولاء
	م	لج	ل	عا	قصر شيرين
	و	لد	يه	عب	جلولان
	م	لد	نه	عا	صبيحة مدينة مهرجا بقدر
الجيل	ل	لد	و	عب	الشبروان مدينة ماسندان
	ي	لد	و	عد	فرمسين وهو كرمانشاه
	ل	لد	ل	عد	قصر اللعصر
	م	لد	ك	مه	همدان

الترابي والممالك	المعرض		الأطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	لجرا	دقائق	أزمان	
البحر	٠	لج	٠	عج	رجان
	٠	لج	٠	عد	أهر
	ن	لر	٠	عد	طرم
	٠	لر	٠	عد	قروين ثغر الدجلم
	٠	له	٠	عر	الدينور ماء الكوفة
	٠	له	ك	عر	بهاوند ماء البصرة
	ك	لد	ل	عر	اللور
	ي	له	ل	عر	شاجر حراست
	٠	لد	م	عر	كرخ أبي دلف
	٠	له	ن	عر	سوسقيس
	ه	له	٠	عر	ساوه
	ي	لد	٠	عر	قم
	٠	لد	ك	عر	قاسان وهو كاشان
	له	له	٠	عج	الري
	م	له	م	عا	الخوار وقل ما يذكر إلا مسوياً إلى الري يقال حواري
قوص	٠	لو	٠	عط	سمنان
	ك	لر	ل	عط	الدمغان قصبه قوص
	م	لر	ه	عط	بسطام

البراحي والمماليك	العرص		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أحرء	دقائق	أزمان	
الديلم	٠	لو	٠	عو	كوتهم
	ن	له	ن	عو	خوسم بأرض الجبل
	هـ	لو	هـ	هو	شالوس
	ي	لو	٠	عو	الرويات
	يه	له	هـ	عر	مانل
	٠	لو	٠	عز	كلار
	ن	له	٠	عر	قلاع الديلم في جبالهم
طبرستان	له	لو	ي	عز	آمل فصيحة طبرستان
	٠	لز	ي	عز	الهم على ساحل بحر الحزو
	يه	لز	ل	عز	تريجة
	ن	لو	ن	عر	ما مطير
ديباوند	ك	لو	ل	عز	جبل ديباوند
	هـ	له	ك	عز	شنة
	كه	لو	هـ	عز	ولمة
	ل	لو	م	عز	فريم
طبرستان	يه	لو	٠	صح	سارية بلد طبرستان بعد آمل
	٠	لو	ك	صح	مامة
	٠	لو	ن	صح	طبرستان وهو نميشة وعليه كان باب المعاهد بين طبرستان وخراسان

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		التواحي والممالك
	لرمان	دقائق	أجراه	دقائق	
يكون على البحر وهو فرصة جرجان	عط	به	لو	ي	طبرستان
استراباد	عط	ك	لو	هـ	جرجان
جرجان	ف	ي	لج	ي	
دهستان	قا	ي	لج	ك	
بهمداناد	فب	ك	لو	هـ	خراسان
أصفهائين ويلقب بالمهرجان	فب	كه	لو	به	
اسداباد	فج	ك	لو	هـ	
خمسرو كرد	فج	هـ	لو	هـ	
سبزوار	فب	هـ	لو	هـ	
ارادوار	فب	به	لو	ك	
أبرشهر وهو قصة بسابور	فد	هـ	لو	ي	
طريث وهو ترشيش	فد	ل	لو	ك	
تود منه الفرش التربة	فه	ن	لج	م	
روذن يرتفع منه طير الأكل الخراساني	فه	به	لج	هـ	
البورجان	هـ	ي	له	ك	
الطيران قصة طوس	فد	ل	لو	ك	
حقبة من دوران ويقال من درويان أي حد الترك	فه	هـ	لو	له	

الواحي والمماتك	المرضى		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
حراسان	م	لز	ل	مع	سما على طرف المعارة
	كه	لز	٠	مد	ابورد
	م	لو	٠	طه	سرخص
	٠	لز	ك	نو	دندانقان
	م	لز	ل	مو	مرواشاهجان
	٠	لج	م	فو	كشميهن
	ل	لز	م	فر	مروالروء
	م	لز	٠	لج	رم على شط جيهجون
	ل	لز	يه	ص	كالف على الشط أيضاً
	نه	لو	ي	عط	بادعيس
	ل	لو	٠	عط	نون قصبه بمشور
	٠	كه	٠	ط	كيب
	م	لد	نه	فر	بوشج قرب هراة
	ل	لد	م	مع	مدينة هراة
	م	لج	ك	خط	اسفرار
	ل	لو	م	مع	استلج في ايحد
	٤	لز	كه	مع	اطالقان
الجورجان	مه	لو	ك	ط	الماريات
	٠	لو	ن	خط	الميمنة وهو جهردان

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		النواحي والممالك
	أزمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
الشورقان	ص	٠	لو	مه	الجورجان
أنبير قصبه جورجان	ص	به	لو	٠	
سككين	ص	م	له	مه	
پشيان من عرجستان	قط	٠	لو	م	هرجستان
شورعين من عرجستان	قط	ي	له	ن	
بلخ واسمه في القديم بامي	صا	٠	لو	ما	بلخ
جلم سدة كمت في سطح جبل وعلى طرف معازة	صا	له	لو	به	
سمنكان	ص	ي	لو	٠	
بغلان	ص	به	له	م	
مدر	صا	ن	له	ك	
خويشاره مجتمع الأودية ومجموعها بحر جيجون	ص	٠	لو	ن	طخارستان
سكنكنده	ص	ن	له	ن	
ولوالج قصبه طخارستان مملكة الهماطنة في القديم	ص	ك	لو	به	
راون	ص	م	لو	٠	
طالقان	ص	٠	لو	٠	
سكجشت	ص	ي	لو	ن	
اندواب	ص	م	لو	٠	

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		النوحي والممالك
	لزمان	دقائق	أجواء	دقائق	
الترمد	صا	يه	لر	له	شط جيحون
مثلة على غربي جيحون	صا	ن	لر	مه	
القياديان	صب	ك	لر	ي	الشط
باب الحديد	صب	ن	لح	ن	الصمانان
الصمانيان	صب	م	لر	ن	الصمانيان
شومان	صب	ن	لح	ك	
أبو يسجد	صح	٠	لح	ن	الحتل
بلد الرحش على وادي رحش	صب	ك	لز	م	
بمليات	صح	م	لح	م	
منك	صح	ن	لح	٠	
هلاورد	صد	٠	لح	ن	
خاريان	صد	ي	له	ك	
هليك	صد	ن	لر	له	
راشهر	صد	ن	لح	ي	
پارغور	صد	له	لر	نه	
اندريجارغ	صد	م	لر	نه	
بدحشان	صه	ي	له	٠	
ماصة كران	صه	ك	لد	ن	

البراحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	لزمان	
مملكة على حدة	ل	لو	٠	صو	وكان في حدود معادن اللعل وحلاوة بيدخشان
	٠	لز	ك	صو	شكاشم قصبة شكنان
التبت	٠	لر	٠	صب	التبت الداخل
الباميان	٥	لد	ن	صب	قصبة الباميان وفي جبلها النسم الأحمر والأكهب كل واحد سبعون ذراعاً
كابل	له	لد	ي	صد	پروان أول بلاد كابل
	م	لد	٥	صد	بحراب
	٠	له	ك	صد	شعب پنجير بسيط في جبالها الغصنة
	مه	لج	ك	مه	قلعة كابل مستقر ملوكهم الأثران كانوا ثم للبرامنة
	م	لج	ل	صر	قلعة سكارند في رستان لهوكر
الهند	م	لج	ن	مه	رباط كندي المعروف برباط أمير
	ل	لج	ي	صو	لبيكا وهو لغمان
	مه	لج	كه	صو	ديبور
	م	لج	ك	صح	قلعة لوهور في جبال كشمير
	ك	لد	م	صح	بدشتان قصبة كشمير على جاء نبي ماء بيت

الوادي والممالك	العرض		الطول		أسماء لبلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أرمان	
ومما في الإقليم الخامس					
الروم	ن	ما	كه	كه	رومية الكبرى في حدود ايريك وهم الإمرجة
	٠	مح	٠	مح	أنيماس وهي أسمية المعروف بمدينة الحكماء
	٠	م	٠	مط	ماتدوب مدينة الإسكندر
	٠	مح	ل	ن	بوقية
	٠	لط	٠	ب	قلوذية ومها بطليموس صاحب المجسطي
	م	لط	ن	ب	برعاس ومه جاليوس
	مه	لط	م	سا	بطر متريظ
الشمور	٠	لط	٠	قا	ملطية
	٠	م	٠	نو	عرايردة فرضة الروم على ساحل بحر بنطس
	٠	ب	٠	ب	نقدس قصبة كرخان
أرمية	٠	مح	٠	مح	بردهة قرب نهر الكرد، وهي قصبة أوان
	ن	لط	٠	سد	الينقان
	م	لط	ن	سد	حلاط
	٠	ما	٠	سو	باب الأنواب ومعرف بلديسد حردان على بحرهم
	٠	م	ك	سو	أرحيش

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		المعرض		التواحي والممالك
	أزمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
مشروان	مز	ل	م	د	أرمية
باكوية معدن الصط الأيخ	عب	٠	لط	٠	
ورثان	عد	ي	لط	م	أدرينجان
بلد صاحب السرى	عب	٠	مح	٠	الحرر
جبل يستلح مرضة العرنة	عز	٠	م	٠	
بلدان الحريرة بانقطاع جيحون عن مجراه إلى بحر أرقايا وهو جرجان	عج	٠	م	٠	العزنة
رباط فزوة من لمور العرنة	عب	مه	لط	كه	
مبالحة في وسط الممازة بين سا وحوارزم	فج	هـ	م	٠	حوارزم
البحر جانبية أحد بلدي حوارزم في غربي جيحون	فد	ا	عب	بر	
كانت بلدي الآخر وهي مدينتها في القديم في شرقي جيحون	فه	٠	م	لو	
ستكند على نهر حسرت المعروف برادي الشاش	فد	ك	مح	ي	التركمانيه
دوران آخر حدود حوارزم إلى مرو وإلى بخارا	فو	كد	م	ل	حوارزم
أرمية المصير إلى بلاد ما وراء النهر	فر	٠	لط	ي	خراسان
نهر المصير من بلاد ما وراء النهر إلى خراسان	قو	له	نح	م	

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	لزمان	
بحارا	٠	لط	ن	هو	بكندا ويعرف بعزرويس
	ك	لط	ل	فر	بحارا
	ل	لط	ن	فر	الطواويس مشتهر بسوق فيه كل
	له	لط	يه	فر	السرع مشتهر بسوقه أيضا
السعد	م	لط	يه	فر	كرهية
	ن	لط	٠	مع	الدهوسة
	هـ	لط	ي	مع	الكشمانية
	ن	لط	هـ	مع	اسينجن وارسجن
على حدة	م	لط	٠	مع	مدينة سف أو هي نحب
	ن	لط	ي	مع	مدينة كش وبالغوسية معجمة
سمرقند	٠	م	ك	مع	سمرقند وبالتركية سمركد أي
	كه	م	٠	قط	بلد الشمس
	ن	م	٠	ص	رامين
التم	ل	لط	ل	قط	حمده
الحتل	ي	ما	له	ص	أسروشية
الشاش	ك	م	كه	صج	بامر
	ل	ص	ي	قط	قلعة التراشب
					بكنث قصبة الشاش وبالتركية
					ناس كد وبالغوسية بريح الحجارة

أسماء البلاد التي في الأقاليم	الطول		العرض		النواحي والممالك
	أزمان	دقائق	أجزائه	دقائق	
بكت	خط	ن	ما	ي	الشمس
توت كت قصبة إيلان	خط	ي	مع	٠	
سلحي	خط	هـ	مع	ي	
اسيحاب	خط	ك	مع	ك	
احشيك قصبة مرعانة	ص	٠	ص	ك	مرعانة
جدعل ناحية	ص	ي	ص	ل	
ق	ص	هـ	مع	٠	
حيكت	ص	ن	ص	ل	
توكث	ما	كه	مد	هـ	الترك
كروبا	فج	ي	مد	٠	
يوسنت في البيت الحارح	في	٠	خط	ي	
حيابحكث وهو قوجو مستقر اهرحان	فا	ك	ص	٠	
سولس	فج	٠	مع	٠	
سانجو يشعب الطريق منه جنوباً إلى الصين	قبه	ي	م	ك	الصين
قامچو	قبو	هـ	خط	٠	
ومما في الإقليم السادس					
يرجان	م	٠	مه	٠	الروم
بوريطيار وهي قسطنطينية على خليج بين بحري بيطس والروم	خط	ن	مه	٠	

الواحي والممالك	العرض		الطول		أسماء البلاد التي في الأقاليم
	دقائق	أجزاء	دقائق	أزمان	
الروم	٠	مو	ل	ن	حلقيدون
	٥	مد	٠	نا	مبقوموريا
	له	مو	كه	نج	هرقلة
البحر	م	مد	ل	حب	سمندر
	ن	مد	٠	هج	ينهر
	لد	مو	ك	عه	مدينة البحر وهي حراب على شط نهر آقل
العزة	٠	مد	ل	صح	القرية الحديثة وحيد وجواره على مصب حسرت إلى بحيرة حول روم
الترك	ل	مج	٠	لد	صفوان للتركمانية
	٠	مد	ل	فج	ياراب
	له	مج	ن	ط	الطرا
	كه	مج	ل	صب	اوش
	٠	مد	ن	صب	أوركند
	م	مر	ل	صا	بلاساغون
	ك	مو	٠	صب	قنقار ياشي
	ن	مو	٠	صح	برسجان قرب اليسي كول أي البحيرة الحارة
	٠	مه	ي	صح	ت ياشي
	٠	مد	كه	مه	أردكند وهو كاشغر

البلدان التي في الأقاليم	الطول		العرض		البلدان التي في الأقاليم
	أرمان	دقائق	أجزاء	دقائق	
ياركند	صه	له	ميج	م	الترك
أوج	صط	ك	مه	٠	
أجمة قصبه الحن	ق	م	ميج	ل	
يارمان	قا	م	مد	هه	
كچا	قب	ك	مد	ن	
وما في الإقليم السابع					
أنقرة	مع	٠	مع	ك	الصقالبة
بلد أسوار وبلغار في بحر الروس والصقالبة وبيهما مسيرة يوم	ع	٠	عط	ل	
وما وراء الإقليم السابع					
بلد السوء ينجر إليه البلغار يوم	عط	٠	هه	٠	الصقالبة
عياض يوره وهم متوحشون بتأجرون مغاية	سج	٠	س	ل	

من مسائل المطارحة للتدريب

الأشياء التي تحصل بالرصد على الأفق وذلك نصف النهار من لا يختلف في اليوم الواحد في الموضع الواحد ولا تتغير إلا بتغير ميل الشمس أو عرض البلد هي ثلاثة أحدها سعة المشرق، والثاني ارتفاع نصف النهار، والثالث نصف قوس النهار فإن من يعرف فضل مطالع درجة الشمس، وهذه الثلاثة إذا تفردت عرفت وإذا ازدوجت انتجت المطلوب الذي هو إما عرض البلد وإما ميل الشمس وإما كليهما، وذلك أن المقدار الواحد لأحد الثلاثة الموجودة يكون لميل في عرض ويكون لميل آخر في عرض آخر، والافتراضات الثانية في الأشياء الثلاثة يكون ثلثه أصلي سعة المشرق مع نصف قوس النهار وهو لزدواج أول، ومع ارتفاع نصف النهار ازدواج ثلث، وفضل المطالع أصلي تعديل النهار مع ارتفاع نصف النهار ازدواج ثالث.

معرفة ما في الازدواج الأول

مسألة إذا أعطي كل واحد من سعة المشرق ونصف قوس النهار واحد المطلوبين وأريد المطلوب الآخر فإن عرض البلد إذا كان معلوماً ضرب جيب سعة المشرق في جيب تمام عرض البلد، وقسمنا ما اجتمع على جيب تعديل النهار فيخرج جيب تمام ميل درجة الشمس.

مسألة وإذا كان الميل معلوماً حكنا ما تقدم فضربنا جيب تعديل النهار في جيب تمام ميل الدرجة وقسمنا المبلغ على جيب سعة المشرق فيخرج جيب العرض

مسألة سأل سيد بن علي عن عرض بمطلع فيه برج الحمل في أرمان مفروضة، فقال ثابت بن قرة يقتصر فضل ما بين مطالعه في ذلك البلد وبين مطالعه في خط الاستواء من تسعين، ويضرب جيب ما يبقى جيب تمام ميل الحمل ويقسم المبلغ على الجيب كله ويغوص مما يخرج من القسمة، ويقسم على تمامها مضروب جيب الحمل في الجيب كله فيخرج جيب تمام العرض

مسألة: عرض الفضل بن حاتم البيربري في روجه الأخير لقوس من ملك البروج معلومة أرمان مطالعها في خط الاستواء وقصد منها استخراج الميل لأعظم،

وطريق ذلك أن يقسم جيب أزمان المطالع على جيب درج السواء، ويصرب ما خرج في جيب تمام درج السواء ويقسم المجتمع على جيب تمام المطالع فيخرج جيب تمام الميل لأعظم، وأما البربري فإنه ضرب جيب المطالع في جيب تمام درج السواء وقسم المبلغ على جيب درج السواء ثم ضرب ما خرج في الجيب كله وقسم المجتمع على جيب تمام المطالع فخرج له جيب تمام الميل الأعظم

مسألة - فرض البربري أزمان مطالع في حط الاستواء الدرج سواء مجهولة وفصد ميلها، وياب ذلك أن يصرب جيب المطالع في جيب الميل لأعظم ونفوس المبلغ ويلقي قومه من تسعين ونقسم على جيب تمام ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم فيخرج جيب تمام ميل الدرج التي لها تلك المطالع، وأما البربري فإنه أمر بقسمة جيب تمام الميل الأعظم على جيب الميل الأعظم لتخرج النسبة الأولى وقسمه جيب المطالع على الجيب كله وقسم النسبة الأولى على ما يخرج من ذلك لتخرج النسبة الثانية وضربها في مثلها بزيادة واحدة على ما جتمع وأخذ جذر الجملة وقسمه الجيب كله عليه ليخرج جيب درج السواء.

مسألة - فإذا كان المطلوبان معاً مجهولين وأريدت قسمة جيب سعة المشرق على جيب تمام تعديل النهار فيخرج جيب الميل ونصربه في جيب تعديل النهار ونقسم المبلغ على جيب سعة المشرق ليخرج جيب العرض

والبرهان على هذه المسائل التي في الازدواج الأول يليك: أ ب ج د، تلك مصب النهار على قطب. هـ و ا ج، معدل النهار على قطب ط، و: ح، مطيع الدرجة ف ح ر، ميلها و ح هـ، سعة مشرقها و هـ ر، تعديل نهارها فإذا كان أحد المطلوبين معلوماً كانت نسبة جيب هـ ح، إلى جيب هـ ر، كنسبة جيب ح ط، إلى جيب ط د، فإذاً يكون معرفة أحدهما بمعرفة الآخر متعلقة، ومنى كانا معاً مجهولين كانت نسبة جيب ج ر، إلى جيب ر ط، المربع كنسبة جيب ر ح، إلى جيب ح ط، تمام الميل فهو إذن معلوماً

ونسبة جيب ح هـ، إلى جيب هـ ر، كنسبة

ح ط، إلى جيب ط د، العرض فهو أيضاً معلوم

وثابت بين قرة لما خرج له في القسمة

الأولى جيب د ح، استعمل نسبة جيب هـ ح،

إلى جيب ح ر، وهي كنسبة جيب هـ د، المربع

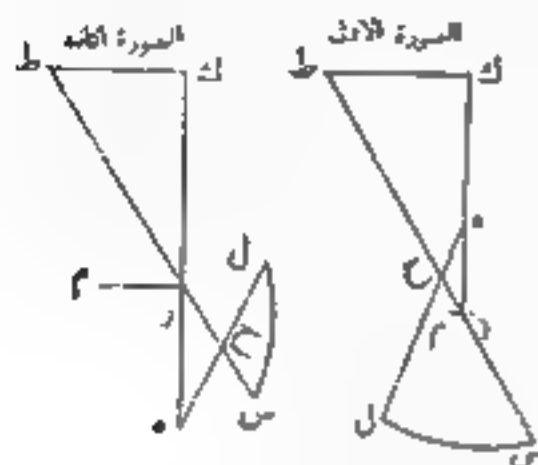
إلى جيب د ج، تمام العرض، وذلك لأن ميل

ح ط، كان معلوماً في مسأله.



النهار في مثله وأخذنا جدر جملة الملعب فكان سهم النهار المحول فإن أردنا

سهم عرض البلد قسمنا عليه جيب ارتفاع نصف النهار فيخرج جيب تمام العرض، وإن أردنا ميل درجة الشمس قسمنا مضروب جيب ارتفاع نصف النهار في سعة المشرق على سهم النهار فيخرج جيب الميل، وإلى قريب منه ذهب ثابت بن قرة في جواب سدس مثله فإنه حصل سهم النهار كما ذكرنا، ثم قسم عليه مضروب جيب تمام سعة المشرق في مثله وزاد



الخارج من القسمة على سهم النهار ونصف الجملة وأخذ قوس هذا النصف وزادها على ارتفاع نصف النهار ونقص المبلغ من مائة وثمانين بقي عرض البلد.

وليكن لما قلنا مثلث النهار ط ك ر، ومركز الكرة هـ، ونخرج منه إلى قطب الكل محور: هـ ح، فيكون هـ ح، جيب الميل. ونخرج لـ د، قطر المدار إلى س، من فلك نصف النهار ر ز م، العسل المشترك بين سطحي المدار والأفق، ونقول إن أحد المطلوبين إذا كان معلوماً سقط أحد المراديين، وذلك أن استخراج أحدهما من الآخر بوساطة ارتفاع نصف النهار سهل قد تكرر فيما سلف، وكذلك هو من سعة المشرق فإن نسبة هـ ر، جيبه إلى هـ ح، كنسبة جيب زاوية ح، القائمة إلى جيب زاوية هـ ز ح، تمام العرض فأما إذا جهلنا معاً فإننا نجمع ك هـ ر، في الشمال وأخذ تفاضلهما في الجيوب يحصل ك ر، ومن قوته وهوة ط ك، يحصل ط ر، سهم النهار بالأجزاء التي بها نصف قطر المدار جيب تمام الميل ولذلك ألقينا بالتحويل فإن غير المحول يكون بالمقدار الذي به نصف قطر المدار الجيب كله، ونسبة ز ط، إلى: ط ك، كنسبة جيب زاوية: ك إلى جيب زاوية ر، وعندها أيضاً نسبة ر هـ، إلى: هـ ح، فأما ما ذهب إليه ثابت بن قرة حتى حصل سهم النهار المحول فقد مر ذكره وحسب. ط ر، في ز س، مساوٍ لمربع ر م، جيب تمام سعة المشرق فذلك قسم مربع ر م، على ر ط، حتى خرج له ز س، ومجموعه إلى سهم النهار هو قطر ط س، ونصفه ط ح، جيب تمام ميل المدار فأما قوس ل س، في الصورة الأولى لشماليه فهي ربع دائرة إلا الميل لكن ارتفاع نصف النهار ربع دائرة والميل الأعرض البلد ومجموع

ذلك وبعاد إلا عرض البلد قل ذلك إذا نقص هذا المجموع من نصف الدائرة بقي العرض.

معركة ما في الازدواج الثالث

مسألة إذا أعطينا ارتفاع نصف النهار ونصف قوس النهار أعني فصل المطالع ثم كان أحد المطلوبين معلوماً لأريد الآخر أما إذا علم العرض فإنه يستعني به عن تعديل النهار وذلك أنا بقسم جيب ارتفاع نصف النهار على جيب تمام العرض ونحفظ الخارج من القسمة ثم نضربه في جيب العرض فما اجتمع نأخذ فصل ما بينه وبين تمام ارتفاع نصف النهار فيض جيب سعة المشرق فنضربه في جيب ارتفاع نصف النهار ونقسم ما اجتمع على المحفوظ فنخرج جيب المين.

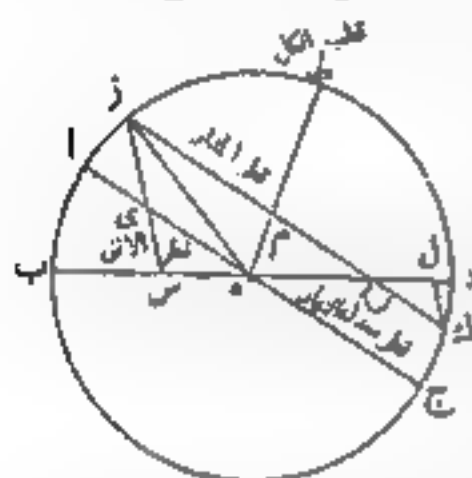
مسألة. وأما إذا كان الميل معلوماً وأريد العرض فإننا نضرب جيب تمام الميل في جيب تعديل النهار ونريد ما اجتمع على جيب تمام الميل إن كان شمالياً ونقصه منه إن كان جنوبياً فيجتمع سهم النهار المحول ونقسم عليه جيب ارتفاع نصف النهار فيخرج جيب تمام العرض.

مسألة: وأما إذا كان المطلوبان معاً مجهولين فإننا نريد جيب تعديل النهار على الجيب كله ونقصه منه أيضاً ونضرب الرائد إن كان تعديل النهار مما نقص في جيب ارتفاع النهار ونقسم المبلغ على الناقص وإن كان تعديل النهار مما يراى نضرب الناقص في جيب ارتفاع نصف النهار ونقسم المبلغ على الرائد وما خرج من القسمة نقومه ونريد عليها ارتفاع نصف النهار ونقص الجملة من مائة وثمانين جزءاً وننصف ما يفي فيكون عرض البلد.

والبرهان على ما في هذا الازدواج نسبة ط ك، في الشكل المتقدم إلى ط ز، المحفوظ كسبة جيب زاوية ز، إلى جيب زاوية ط، فإذا كان العرض معلوماً وعرف ط ر، المحفوظ ومن ك ه، تمام ارتفاع نصف النهار: ه ز، جيب سعة المشرق صار ه ح جيب الميل معلوماً فإن كان هو المعروض كان ط ح، جيب تمامه ونسبة رح، إليه كسبة رح، جيب تعديل النهار إلى ط ح، الجيب كله ف رح، معلوم ومجموعه إلى جيب تمام الميل هو سهم النهار المحول أعني ر ط، ونسته إلى ط ك، كسبة جيب زاوية ك، القائمة إلى جيب زاوية ر، تمام العرض وهو معلوم.

ثم ليكن ا ب، ج د، فلك نصف النهار وقطر ب د، فيه في سطح الأفق و ا ه ج، في سطح معدل النهار و ز ح ك، في سطح المذار ومخرج

عمودي ر م ، ك ل ، على قطر ي د ، وتصل : ط م ، ، من قطب الكل يكون .
ح م ، جيب تعديل النهار في المنظر وقسماً ك ح ، ح ر ، يتعاضلان به ف ح زه
الزائد و ح ك ، النقص ونسبة : ك ح ، إلى ك ل ، كية ح ر ، إلى ر م ،
و . ك ل ، معلوم وقوسه ك د ، هي تمام عرض إلا ك ح ، الميل ف د ب زه
ارتفاع نصف النهار تمام عرض مع ا ر ، الميل ف مجموع م زه ، ر ح ، إذن تماماً



عرض فإذا ألفي من ضعف الربع بقي عرضان
فنصفهما د ط ، هو العرض فنقول الآن عدد
استيعاء الارتفاعات الثلاثة أنه يحدث فيما
بين الأفق وبين ذلك نصف النهار أحوال
مشابهة لما ذكرناه فيهما متغيرة للمقدار
والوضع في كل وقت ويمكن أن يحصل
بالرصد في كل وقت من النهار من جنوبي
نصفه وهي الست مشابهة لسعة المشرق
والارتفاع في الوقت مشابه لارتفاع نصف

النهار وأرمان الدائر مشابهة لنصف قوس النهار ويقترن أيضاً ثلاثة اقترانات ، أحدها
السمت مع لارتفاع ، والثاني السمت مع الدائر ، والثالث الدائر مع الارتفاع وإذا
انضلفت إلى كل واحد من الثلاثة الأشياء الثلاثة التي تقدمت حصل منها تسعة ضروب
يمكن في بعضها تحصيل العرض والميل معاً ويتعذر في بعض إلى أن يفرض فيه
أحدهما معلوماً ثم يحل في أكثر أحوال إلى غيره ويسقط الافتراض عنه .

الاقتران الأول مع سعة المشرق

فإذا أعطينا سعة المشرق وعرض الارتفاع والسمت معها لوقت واحد ضرب
جيب السمت في جيب تمام الارتفاع للوقت فنجتمع حصة السمت فإن كان السمت
وسعة المشرق في جهة واحدة أخذنا فضل ما بين حصة السمت وبين جيب سعة
المشرق ، وإن احتلت جهتهما جمعاهما فيكون الحاصل من الفضل أو المجموع
الفضل الأمي فنضربه في مثله وجيب الارتفاع في مثله وبأخذ جذر جملة المثلين
بأن قسمنا الضلع الأمي على الجذر الحاحود خرج جيب العرض وإن قسمنا على
هذا الجذر مضروب جيب سعة المشرق في جيب الارتفاع للوقت خرج جيب الميل

وأما الليبريري فإنه عرض الارتفاع والسمت مع العرض معلومة وضرب جيب تمام
الارتفاع للوقت في جيب السمت وقسم المبلغ على الجيب كله فخرج له العدد الأول
وضرب جيب الارتفاع في جيب العرض وقسم المجموع على جيب تمام العرض فخرج

له العدد الثاني وجمع العددين في السمّ الشمالي وأحد فصل ما بينهما في الجنوبي وضربه في جيب تمام العرض ونقسم المبلغ على الجيب كله فيخرج جيب الميل

ومع تعديل النهار

وليس ينتج هذا إلا بعد أن يكون أحد المطلوبين معلوماً فإن كان العرض استخراج الضلع لأدنى من الارتفاع للوقت وحصة السمّ منه فكان ما بينهما جيب سعة المشرق فإن ضرب في جيب تمام العرض اجتمع جيب الميل، وإن كان انميل ضرب جيب تعديل النهار في جيب تمام الميل وما اجتمع في نفسه وقسما مجموع المجمعين على مضروب جيب الميل في نفسه وأحد جذر ما يخرج من انقسمة فيكون جيب تمام العرض

ومع ارتفاع نصف النهار

يخرج من السمّ ونظام الارتفاع للوقت حصة السمّ ويجمعه إلى جيب تمام ارتفاع نصف النهار إن كانا في جهتين مختلفتين وأحد فضل ما بينهما إن كانا في جهة واحدة وسحفظ الحاصل، وأما العرض فإذا مضرب كل واحد من هذين الحاصل وفضل ما بين جيب الارتفاعين في مثله وأخذ جذر جملة المبلعين ونقسم عليه الحاصل فيخرج جيب العرض.

وأما للميل فإذا مضرب هذا الحاصل في جيب ارتفاع نصف النهار ونقسم المجتمع على فضل ما بين جيب الارتفاعين فما خرج بأحد الفصل به وبين جيب تمام الارتفاع وضربه في فصل ما بين جيب الارتفاعين ونقسم ما بلغ على الجذر المأخوذ فيخرج جيب الميل.

وهي جوابات ثابتة من مسائل هند في هذه والمقصود فيها عرض البلد أن مضرب جيب تمام السمّ في جيب تمام الارتفاع للوقت ونقسم المجتمع على الجيب كله فيخرج المحفوظ الأول وقوسه هي الأول وسهم ضعهما هو السهم الأول ثم مضرب جيب الارتفاع للوقت في الجيب كله ونقسم ما بلغ على جيب تمام القوس الأولى وقوس ما يخرج ونقص القوس من تسعين يبقى القوس الثانية ويؤخذ فضل ما بينهما وبين تمام ارتفاع نصف النهار إن كان السمّ جنوبياً ومجموع الثانية ونظام ارتفاع نصف النهار إن كان شمالياً ويحصل جيب الفصل أو المجموع وسهم ضعهما، وأما الجيب فمضربه في مثله هو المحفوظ الثاني

وأما السهم فيضرب فضل ما به وبين السهم الأول في مثله ويرد عليه المحفوظ الثاني ويؤخذ جذر الجملة ونقسم عليه مضروب المحفوظ الأول في مثله

ويراد ما يخرج على هذا الجذر ويصف المبلغ فيكون قوس هنا، النصف هي الثالثة، ثم نجمع بين الثالثة وبين ارتفاع نصف النهار فيكون العرض إن كان المبلغ ليس بأكثر من تسعين وإن كان أكثر نقص من مائة وثمانين فيبقى العرض

وذكر لاستخراج القوس الثالثة طريقاً آخر هو أن نقسم وتر مجموع السمث إلى تسعين على الجيب كله فما خرج بضرب في كل واحد من جيبي تمامي ارتفاع نصف النهار والارتفاع للوقت.

ثم بضرب كل واحد من المثلثين أحدهما في آخر ويزاد على ما جتمع مضروب وتر فضل ما بين الارتفاعين في مثله ونعزل ما يلبح وننقي منه أيضاً مضروب المحفوظ الأول في مثله ويؤخذ جذر الباقي ونقسم عليه المضروب ونصف ما يخرج ونقوس فنكون الثالثة.

الاقتراح الثاني مع سعة المشرق

وهذا لا ينتج إلا إذا كان أحد المطلوبين معلوماً، وإذا كان كذلك سقط الافتراض وصار العمل بمجرد جيب سعة المشرق وجيب المعلومين المطلوبين

ومع تعديل النهار

وهذا أيضاً كذلك فإن كان الميل فيه معلوماً فقد تقدم في باب الأقاليم من معرفة العرض ما يكفي.

مسألة: إذا فرض هذا الاقتراح مع تعديل النهار في بلد معلوم العرض وأريد الميل ردماً جيب تعديل النهار على الجيب كله إن كان النهار رائداً على المعتدل، ونقصناه من الجيب كله إن كان النهار ناقصاً عنه فيحصل سهم النهار، ونلقي منه سهم الدائر فيما بين الوقت وبين نصف النهار فيبقى ترتيب الدائر وبضربه في جيب العرض فيجتمع الصلح الأفقي، وبضرب جيب الدائر في جيب السمث ونقسم المبلغ على جيب تمام السمث فيخرج حصة السمث فإن كان ارتفاع نصف النهار في جهة واحدة فضل ما بين حصة السمث وبين الصلح الأفقي، وإن اختلفت جهتهما جمعاهما فكان الحاصل جيب سعة المشرق.

ثم بضرب سهم النهار في جيب تمام العرض فيجتمع جيب ارتفاع نصف النهار وبضرب أيضاً سهم النهار في جيب العرض، وبأخذ فضل ما بين المجموع وبين جيبي سعة المشرق وبضربه في مثله وجيب ارتفاع نصف النهار في مثله، ونجمع المثلثين ونقسم على جذره جيب ارتفاع نصف النهار ونقوس المبلغ فيكون ارتفاع نصف النهار وإذا كان العرض معه معلوماً فالميل معلوم

ومع ارتفاع نصف النهار

وهذا أيضاً غير منتج فإذا فرض الميل معه معلوماً سقط المقترنان وصار العرض بالميل وارتفاع نصف النهار معلوماً، وكذلك إن فرض العرض معلوماً علم الميل منه ومن ارتفاع نصف النهار

الاقتران الثالث مع سعة المشرق

مسألة هذا غير منتج فإن فرض أحد المطلوبين معلوماً سقط المقترنان، فإن كان الميل فسمي جيب سعة المشرق على جيبه فيخرج جيب تمام العرض وإن كان العرض فسمي جيب سعة المشرق على جيب تمامه، فيخرج جيب الميل

ومع تعديل النهار

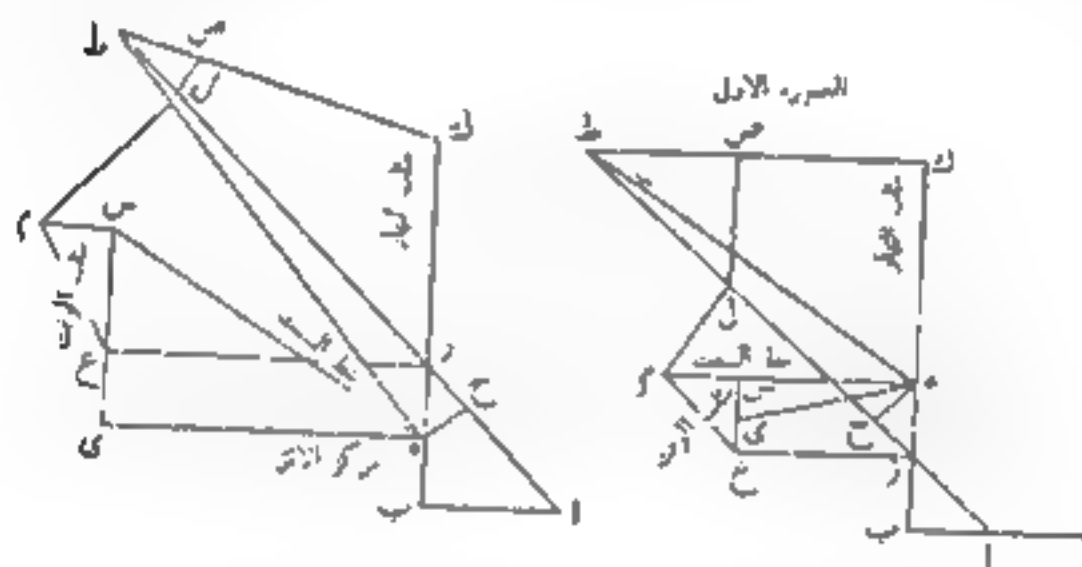
مسألة: مراد جيب تعديل النهار الزائد على الجيب كله وينقص جيب انقاص من الجيب كله وينفي مما حصل وهو سهم النهار سهم الدائر بين الوقت وبين نصف النهار فيبقى ترتيبه، ونضرب سهم النهار في جيب الارتفاع للوقت ونقسم المبلغ على ترتيب الدائر فيخرج جيب ارتفاع نصف النهار، وقد آت إلى الارتفاع الثالث

وقال البربري في هذا المعنى يجعل بعد الوقت عن فلك نصف اسهار جيباً مكوساً ويلقبه من سهم النهار وهو المحفوظ الثالث فيبقى المحفوظ الأول وجيب الارتفاع للوقت هو المحفوظ الثاني، وبأخذ فضل ما بين سهم النهار وبين ضعف الجيب كله فيكون المحفوظ الخامس، ثم نضرب الثاني في الثالث ونقسم المبلغ على الأول فيخرج الرابع ونضربه في الخامس ونقسم المجموع على الثالث فيخرج السادس، ونجعل كل واحد من الرابع والسادس قوساً وبأخذ نصف مجموع القوسين فيكون تمام عرض البلد

مسألة، إذا كانت الثلاثة التي يفترون كلها معلومة أعني السميت والارتفاع والدائر وأريد المطلوبان منها فإننا نضرب جيب تمام الارتفاع للوقت في جيب تمام السميت ونحفظ المجموع ونقسمه على جيب الدائر فيخرج جيب تمام الميل ثم نضرب جيب تمام الارتفاع في جيب السميت ونقسم ما بلغ على جيب تمام قوس المحفوظ فما خرج نقوسه ويعرلها، ثم نقسم جيب الميل على جيب تمام قوس المحفوظ فيخرج جيب بقوسه فإن كان السميت والميل في جهة واحدة بأخذ فضل ما بين هذه القوس وبين المعروفة وإن كانا في جهتين مختلفتين جمعنا القوسين فيحصل من الفضل أو المجموع عرض البلد، ولما لم يستثن في الارتفاعات من براهين ما ذكرنا في هذه الاقتران

وبعد مثلث النهار الذي تقدم وهو ط ك ر، مع مثلث الوقت وهو م س

ع، ونصل \cdot م، الذي يحدد السميت وهي من خط، الاعتدال فيكون م ي،
 حصية السميت و م ع، الصلح الأفقي، وتخرج م ل، على موازاة ر ع،
 فيكون جيب الدائر في المدار و: ل ط، سهمه و ط ص، فصل ما بين جيب
 الارتفاعين فإذا كان المعلوم مع سعة المشرق الارتفاع والسميت وهو الافتراق
 الأول كانت نسبة م، س، جيب تمام الارتفاع إلى: س ي، حصية السميت كنسبة
 جيب زاوية ي، القائمة إلى جيب زاوية: م ي، التي بقدر السميت، فحصة
 معلومة ومنها ومن ي ع، المساري لجيب سعة المشرق يحصل م ع، الصلح
 الأفقي و م ع، ترتيب الدائر يقوى عليه، وعلى م س، جيب الارتفاع فهو الجذر
 المأخوذ ونسبته إلى س ع، كنسبة جيب زاوية: س، القائمة إلى جيب زاوية: م س،
 ع، العرض فهو معلوم وسعة. ز ه، إلى ه ح، كنسبة م ع، الجذر إلى م س،
 جيب الارتفاع للوقت ف ه ح، جيب الميل معلوم، وأما البربري فإنه استخرج حصية



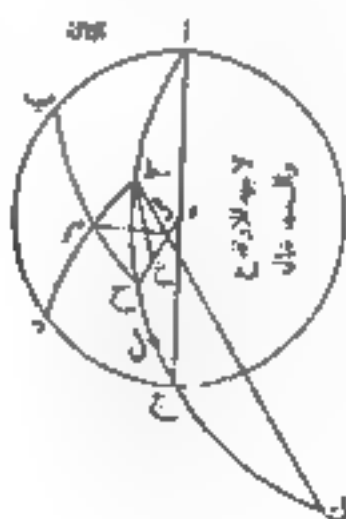
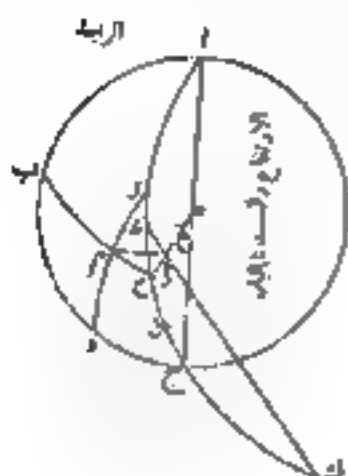
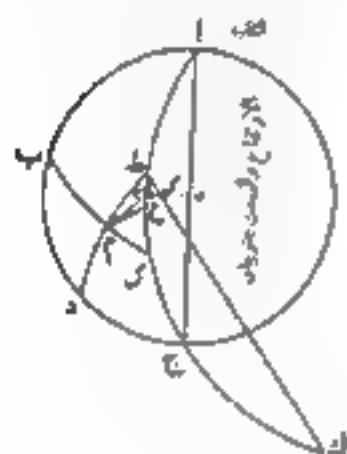
السميت وسماه عدداً أول، ونسبة م س، إلى: س ع، كنسبة جيب زاوية. ع، تمام
 العرض إلى جيب زاوية م، العرض فاستخرج م ع، وسماه عدداً ثانياً، وجمع
 العددين في السميت الشمالي وأحد تعاضلها في الجنوبي لأن مطلوبه ي ع، والسميت
 الجنوبي يقتضي أن يكون فضلاً سواء كان الميل شمالياً أو كان جنوبياً ولا يكون الجمع
 إلا في السميت الشمالي الممتنع كونه لغير الميل الشمالي، وإذا علم ه ر، جيب سعة
 المشرق كانت نسبه إلى ه ح، جيب الميل كنسبة جيب زاوية. ح، القائمة إلى جيب
 زاوية ر، تمام العرض فيصير ه ح، معلوماً، وإذا كان الافتراق لأول مع تعديل
 النهار لم يؤد إلى المطلوبين لأن: ز ح يكون غير محمول إلى المقدار الذي به فرض م
 س، وليس يؤثر في ذلك أن مثلث. م ي، معلوم الزوايا والأضلاع.

ثم إن فرضت زاوية ع، معلومة صلوا مثلث الوقت معلوماً، ومثلث س. ي، قد كان معلوماً، فحبيب سعة المشرق معلوم ومنه يعلم: ه ح، وإن فرض: ه ح، معلوماً كان ع ط، جيب تمام الميل معلوماً ونسبته إلى ر ح، كسبة الجيب كله إلى جيب تعديل النهار، وإذا علم: ز ح، كانت نسبة مجموع قوته وقوة ه ح، أعني مربع ه د، إلى مربع ه ح، كنسبة مربع جيب زاوية ح، وهو واحد إلى مربع جيب زاوية ز، فصارت بذلك معلومة، وإذا كان الاقتران الأول مع ارتفاع نصف النهار كانت حصة السمت من المقترنين معلومة فحصل من ك ه، جيب تمام ارتفاع نصف النهار، و. س ي، باختلاف أوضاعها ما يساوي: ص ل، و ل ط، يقوى على هذا الحاصل وعلى ط ص، فصل ما بين جيبَي الارتفاعين فهو الجذر المأخوذ ونسبته إلى ل ص، الحاصل كسبة جيب زاوية: ص، القائمة إلى جيب زاوية ط، المرص فهي معلومة، وأما لمعرفة الميل فإن نسبة: ل ص، إلى ط ص، كنسبة ر ك، إلى: ك ط، ف ر ك، معلوم منه ومن ك ه، يصير ه د، معلوماً ونسبته إلى: ه ح، المطلوب كنسبة ل ط، الجذر إلى ط ص، الفضل فالميل إذاً معلوم

ولعمل ثابت بن قزعة فليكن ا ب ح، الأفق على قطب: س، ومركز ه، و د ج، فيه خط نصف النهار، و اس ك، دائرة نصف النهار على قطب: ب، و. ا ط، ارتفاع نصف النهار و ط ك، قطر المدار و س م، من دوائر الارتفاع ومنها الارتفاع للوقت م د، ومخرج: ب م ح، من دائرة عظيمة و ه ح، نصف قطرها يقطع ط ك، على س، ومعلوم أن نقطتي م ص، في سطح المدار القائم على ذلك نصف النهار و ص ح، في سطحه، فزاوية م ص ح، قائمة فخط م ص، جيب قوس: م ح، المستوي و ص ح، جيبها المعكوس فهو إذاً سهم ضلعها

ونسبة جيب ج د، تمام ي د، السمت إلى جيب ه د، الربع كنسبة جيب ح م، القوس الأولى إلى جيب م س، تمام الارتفاع للوقت ف م ص، المحفوظ الأول و. ص ح، السهم الأول ونسبة جيب ب م، القوس الأولى إلى جيب م د، الارتفاع للوقت كنسبة جيب: ب ح، الربع إلى جيب ج ح، تمام القوس الثانية فالقوس الثانية إذاً ح س، ومنها ومن س ط، تمام ارتفاع نصف النهار يحصل ح ط، بالتفاضل في السمات الجنوبي والمجموع في الشمالي ورسد عمود ط ع، على ه ح، فيكون جيب: ح ط، ومربعه هو المحفوظ الثاني وسهمه ع ح، لكن ط ص، يقوى على: ط ع، الجيب و ع ص، فضل ما بين سهمي ح ص، ح ع، و: ط ص، الجذر معلوم، ولقيام م ص، عليه في سطح المدار يكون ضربه في ص ك، مساوياً لمربع: ص م، المحفوظ الأول

فإذا ريد ص ك، على الجذر اجتمع قطر ك ط، بأجرئه نصف قطر الكرة وهو
 بدن جيب تمام ميل المدار وقوسه الثالثة هي ط ل، فنقطة ل، قطب الكر
 ومهما كان ارتفاع نصف النهار من جهة ا، أعني الجنوب فإن ل ط،
 القوس الثالثة في الميل الشمالي يكون ربع دائرة إلا الميل و. ا ط، ارتفاع نصف
 النهار ربعاً والميل إلا عرض البلد ومجموعهما ربعان إلا العرض، وفي الميل
 الجنوبي ل ط، ربع والميل، و. ا ط، ربع إلا الميل والعرض، فمجموعهما
 أيضاً ربعان إلا العرض، ولذلك إذا لقي المجموع من نصف الدور بقي العرض
 وأخذ في قوله إن مجموع الثالثة وارتفاع نصف النهار هو العرض إذا كان غير
 فاضل على التسمين فساداً في السطح، فإن العرض ثمة هذا المجموع ما دم ارتفاع
 نصف النهار لا من جهة الشمال، ثم إذا صار فيه فكما في الصورة الرابعة



جيب زاوية $م ه ي$ ، السميت فهو معلوم بذلك المقدار أيضاً، ومن $م ه ع$ ، $م ي$ ، باختلاف الأضلاع يحصل $ه ز$ ، ونسبة $ه ط$ ، سهم النهار إلى $ط ك$ ، كسبة جيب زاوية $ك$ ، القائمة إلى جيب زاوية $ه$ ، تمام العرض $ف ك ط$ ، معلوم ونسبة $ه ط$ ، أيضاً إلى $ك ز$ ، كسبة جيب زاوية $ك$ ، إلى جيب زاوية $ط$ ، العرض $ف ك ه$ ، معلوم ومن $ه د$ ، يكون $ك ه$ ، معلوماً و $ه ط$ ، يقوى عليه وعلى $ك ط$ ، والجدر وهو $ه ط$ ، معلوم لكن هذه المقادير التي حصلت كلها هي على أن الجيب كله $ح ط$ ، ولكن $ه ط$ ، نصف قطر الكرة ونسبة $ه ط$ ، إلى $ط ك$ ، بالمقدار الذي حصل به معاً كسبه $ه ط$ ، على أنه الجيب كله إلى $ط ك$ ، جيب ارتفاع نصف النهار فهو إذن معلوم وهو إما رائد على تمام العرض وإما ناقص من المميل فالميل معلوم، وإذا انصاف هذا الاقتران إلى ارتفاع نصف النهار لم يتج شيئاً.

وأما الاقتران الثالث أعني الارتفاع مع الدائر فإنه مع سعة المشرق فبر متج فإن علم أحد المطلوبين استعمل به عن المقترنين وقد تكرر استخراج العرض والميل بوساطة سعة المشرق، وأما مع تعديل النهار فإن $ط ه$ ، يكون معلوماً ويسهم الدائر أعني $ط ل$ ، بصير $م ع$ ، معلوماً ونسبته إلى $ز ط$ ، سهم النهار كسبة $م م$ ، جيب الارتفاع للوقت إلى $ك ط$ ، جيب ارتفاع نصف النهار فهو معلوم، ومن تعديل النهار يحصل المطلوبان على ما تقدم في الازدواج الثالث.

وأب عمل التبريري فإن المحفوظ الأول فيه $ل ز$ ، والثاني $م م$ ، والثالث $ط ه$ ، والرابع $ط ك$ ، والخامس $ا ز$ ، سهم الليل والسادس $ا ب$ ، جيب ارتفاع نصف نهار الظير أعني انحطاط نصف الليل ونسبة $ل ز$ ، أعني $م ع$ ، إلى $م م$ ، كسبة $ط ه$ ، إلى $ك ط$ ، فالربع معلوم، وقوسه ارتفاع نصف النهار ونسبته إلى $ط ه$ ، كسبة $ا ب$ ، إلى $ا ز$ ، السادس فهو معلوم، وقوسه ارتفاع نصف نهار الظير وأحدهما بالضرورة تمام العرض مع الميل والآخر تمام العرض إلا الميل، فمجموعهما إذا ضممت تمام العرض وهو ما أراد.

وأما المسألة الأخيرة المزملة من المتغيرات المقترنة فبيكن لها $ا ب ح د$ ، ذلك نصف النهار $ز ب ه د$ ، الأفق على قطب $م$ ، و $ا ه ج$ ، معدل النهار على قطب $ط$ ، ونصف قوس النهار في المدار $ح ه$ ، والشمس منه على $م$ ، ونجيز عندها من دوائر عظام قسي $ط م ع$ ، $م م ص$ ، $ه م ك$ ، فسميت جيب $م$ ، تمام ارتفاع للوقت إلى جيب $م ك$ ، كسبة جيب $م ص$ ، الربع إلى جيب

١٦١، ج ١٧٧، ب ١٠١، ألف ١٢٥ ألف

أول
المقالة السادسة
من
القانون المسعودي

أما إذا تقدم في المقالات المفروغ منها لوارم الدوائر التي في سطوح الأكر
ثابتة على حالها أو متغيرة بلواحق الحركة الأولى فقد آن بعدها أن أحوص في ذكر
ما يعرض في سمكها، واصرف الاجتهاد إلى حركات الكواكب وابتدئ منها في
هذه المقالة بالشمس ثم القمر، واستعين بالله عز وجل على إخراج ذلك من القوة
إلى العمل بمئة وسعة جوده.

في تحويل التاريخ من بلد إلى آخر

قدمت في المقالة التي قبل هذه ما عرف به اختلاف الوقت الواحد في البلاد المختلفة الوضع بالأطوال أو بالمعرض أو بكل منهما وتركب هذا الاختلاف فيها من الطول والمعرض إذا قيس إلى الأفق وتجرده عن المعرض إذا قيس إلى ذلك نصف النهار، فمتى فرض لنا في بلد معلوم الطول وقت ما بين ذلك نصف النهار فيه معلوم وأريد كمية هذا البعد في بلدان معلوم الطول أيضاً أحداً أو ماناً فصل ما بين طوليهما وحولناهما من الساعات أو من دقائق الأيام وعبرهما إلى مثل ما أعطياهما فيها في ذلك البعد المفروض فيكون التعديل، فإن كان الوقت في البلد الأول قبل نصف النهار والبلد الثاني المحول إليه شرقي عن البلد الأول المحول عنه أحداً فصل ما بين البلد المعرض وبين التعديل نظراً فإن كان البعد المعرض أكثر من التعديل كان هذا الفصل هو البعد المحول إلى البلد الثاني قبل نصف النهار فيه وهو المطلوب، وإن كان البعد المعرض أقل من التعديل كان الفصل هو البعد المحول بعد نصف النهار في البلد الثاني وإن ساوى البعد المفروض التعديل كان الوقت المعطى هو نصف النهار نفسه في البلد الثاني وإن كان الوقت المعطى في البلد الأول بعد نصف النهار رداً التعديل على البعد المفروض فيجتمع البعد المحول بعد نصف النهار في البلد الثاني، ثم إن كان البلد الثاني غربياً عن الأول والبعد المعرض قبل نصف النهار رداً التعديل على البعد المعرض فيجتمع البعد المحول في البلد الثاني قبل نصف النهار، وإن كان البعد المعرض بعد نصف النهار أحداً فصل ما بينه وبين التعديل ونظراً فإن كان البعد المعرض أكثر من التعديل كان هذا الفصل هو البعد المحول إلى الثاني بعد نصف نهاره، وإن كان البعد المعرض أقل من التعديل فإن الفصل يكون البعد المحول قبل نصف النهار فيه وإن تساوى كان الوقت في الثاني نصف النهار

مثاله إذا أعطيا وقتاً بين بلد قبل نصف نهاره بثلاث ساعات مستوية وهو البلد الأول وأردنا أن نعرف بعد هذا الوقت عن نصف النهار معرفة وهو البلد الثاني شرقي عن الأول بأربعة وعشرين رماناً وثلاث رماناً يكون بالساعات ١٠، ١٢، ١٤،

وهو التعديل وفضل ما يبه وبين البعد المقروص α كب، م، فلأن البعد أكثر من التعديل، فإن هذا الفضل هو تقدم الوقت نصف نهار عربة فإن كان بعد الوقت بعداد قبل نصف النهار بساعة كان فضل ما يبه وبين التعديل $(\alpha, \text{مر}, \text{ك})$ ، وذلك تأخر الوقت بعربة عن نصف النهار وإن كان بعد الوقت بعداد مساوياً للتعديل كان بعربة نصف النهار وإن كان الوقت بعداد بعد نصف النهار وكأنه على ساعتين ردا التعديل عليها فاجتمع $\alpha, \text{لر}, \text{ك}$ ، وهو تأخر الوقت عن نصف نهار عربة، ثم إن كان المطلوب تحويل الوقت من بعداد إلى الإسكندرية وهي ابلد الثاني غربي عن الأول بثمانية وعشرين زمناً وعشر ومان يحصها من الساعات المستوية. $\alpha, \text{يب}, \text{كد}$ ، وهو التعديل، فإن كان الوقت بعداد بعد نصف النهار بساعة مثلاً نقصتها من التعديل فيبقى $(\alpha, \text{يب}, \text{كد})$ وقد تقدم الوقت نصف نهار الإسكندرية، وإن كان الوقت بعداد بعد نصف النهار بمثل التعديل كان على نصف نهار الإسكندرية وإن كان الوقت بعداد بعد نصف النهار بأكثر من التعديل وكأنه على ساعتين نقصا التعديل منهما فيبقى $(\alpha, \text{مر}, \text{لر})$ ، وهو التأخر بالإسكندرية عن نصف نهارها، وهذا هو اعتبار الوقت بالقياس إلى نصف النهار أو نصف ابلد.

ثم إن كان الوقت المعطى محدودة بأول النهار أو الليل ردا التعديل على الماضي إليه إن كان البعد الثاني شرقاً عن الأول ونقصناه من الماضي إليه إن كان البلد الثاني غرباً عنه وحمصا الحاصل، ثم أخذنا فضل ما بين تعديل ذلك النهار في البلدين فإن كان مدار النهار شمالي الميل والبلد الثاني أقل عرضاً من الأول أو كان مدار النهار جنوبي الميل والبلد الثاني أكثر عرضاً نقصا الفضل من الحاصل المحفوظ، وبالعكس إن كان المدار شمالي الميل والبلد الثاني أكثر عرضاً أو كان جنوبي الميل، والبلد الثاني أول عرضاً زدنا الفضل على الحاصل المحفوظ فيحصل بعد الزيادة أو النقصان بعد الوقت في البلد الثاني من أول النهار والعمل بالليل كذلك بعينه وعلى قياسه.

في تصحيح طول غزنة والإسكندرية

ولأننا نريد أن نضع حركات الكواكب على نصف نهار بلد غزنة فوجب أن نقدم ببعضها من معمورة الأرض ليكون تحويل الأوقات في البلاد إليها بحسب ما بينهما ومنها في الطول، فأما عربة فهي على الحط الموارى لحط الاستواء على بعد ثلاث وثلاثين جزءاً وثلاث وربع جزء عنه نحو الشمال ولعلك نصف نهارها يتقدم قلبك نصف نهار بغداد نحو المشرق بأربعة وعشرين رماناً وثلاث رمان، والطريق الذي به عرضها ذلك أما توليها رصد عرضها بالحلقة اليمينية المقسومة بالدقائق قسمة وسعت تسمى كل وحدة منها وذلك في كل واحدة من سنتي تسع وعشر وأربعمائة للهجرة فيجعل لتعرف أمر أطولها بلد شيراز واسطة بينهما وبين بغداد

فميكى ١، بغداد على قلبك نصف نهار ط ا ج، و ب، شيراز على قلبك نصف نهار ط ب د، و ج د، ما بينهما من أزمان معدل لنهار و ١ ب، المسافة بين البلدين وهي مائة وسبعون فرسجاً أكثرها سهل يستحسن فيها إسقاط انحرافها ليرتفع عنها اعوجاج الطرق، وتقرب من الاستقامة وبذلك نصير مراسمها مائة وثلاثة وخمسين وأجزاؤها (ح، و، م) وينتهي على قطب، ط، وبعد كل واحد من البلدين مداري ا ح، ب ر، ولا يخفى أن المسحوف الكائن من أوتار ا ر، ا ب، ب ح، ح ا، في صم دائرة، لأن رواياه على سطح الكرة وسطحه يقطعها وهو دائرة وإنه أيضاً متساوي ضلعي ا ر، ح ب، ومختلف ضلعي ا ح، ر ب، متوازيهما، فمربع وتر ا ب، مساو لمربع وتر ا ر، مع ضرب وتر ا ح، في وتر ر ب، وتر ب ر، (١٠) ح، كح، لب) وعرض بغداد لـ ح، كه، وعرض شيراز برصد أبي الحسين انصولي وجماعة من العلماء مع بالحلقة العضوية: كط، لو، فوتر فصل ما بين العرضين (١٠، ج، نظ، مو).

فإد، ألقيا مربعة من مربع وتر ا ب، بقي مصروب وتر ا ح، في وتر ب ر، وستة إلى مربع وتر ا ح، كسبة وتر ب ر، إلى وتر ا ح،

وسبب أوبار القسي المتشابهة على مسب أقطار دواترها وهذه السبة إدر هي
سبة جيب ط ر، إلى جيب ط ا، أعني نصف قطر مدار ب ر إلى
نصف قطر مدار: ا ح، وجيب تمام عرض بعدد: (٥٠، ن، د، ث) وجيب
تمام عرض شيراز. (٥٠، ن، د، ي، ي)



فوتر: ا ح، إذن: (٥٠، ز، كج، كز)
ونسبته إلى جيب: ا ط، كنية وثر.
ج د، ٥٠، ح، يز، يو، وقوسه: ح،
لج، لب، وهو ما بين الطولين، وقد
قلنا إن طول بغداد من ساحل بحر

أوقيانوس المحيط سبعون رماناً وطول شيراز عح، لج، لب، وهو في
الكتب عطا، ٥٠، فقد تقارب الأمران ونطابق العملان.

وأما المسافة بين بلدي شيراز وحرمة فأما من شيراز إلى السرجان من
بلاد كرمان ثمانية وسبعون فرسحاً، وإلى رأس المفارة سبعة وأربعون وإلى
زرنج مدينة سجنان سبعون وإلى مدينة بست ستون، وإلى حرمة ثمانون

ومن سوزا بعضها بفصل السبع وبعضها بفصل الستين بحسب
الحديث في سلوك هذه المسافات بقيت العراسح المعدلة مائتين وأربعة،
وثمانين وأجزاء المسافة به، ب، د، ووترها (٥٠، يه، ما، يط، ١)، وبجمل
فزة في الشكل المتقدم، ا، وشيراز. ب، ووتر فصل ما بين عرضيهما، و، د،
ي، بد، فإذا أمثلنا ما تقدم خرج وثر ا ح، ٥٠، بد، ن، و، وجيب تمام عرض
حرمة، (٥٠، مط، بط، ٥) فوتر، ج د، ٥٠، بر، ج، مج، وقوسه يو، ك، ند،
وإذا زدنا على طول شيراز اجتماع طول فزة صد، بد، كز، ولحدل من بعدد إلى
الجانب الآخر، فليكن في الشكل المتقدم ا، الري ر، ب، بعدد وبههما من
العراسح المعدلة سدسها مائة وثمانون وثلاثون يكون أجزاءها ر، د، كز، ووترها
(٥٠، ر، بد، يد) وعرض الري برصد أبي الفضل الهروي وأبي محمود الحميدي
لد، له، وجيب تمامه (٥٠، مج، مز، مط) ووتر فصل ما بين العرضين (٥٠، ب،
يه، مد)، ووتر، ا ح، ٥٠، و، مج، ب، ووتر، ج د، (٥٠، ح، كز، ر، ن) وقوسه
ما بين الطولين ح، د، ك، وقد قلنا إننا وجدنا عرض الجرجانية من حواززم بالحافة
الشاهية، بب، بر يكون جيب تمامه. (٥٠، مد، كج، كد) وبين الري وبهها من
العراسح المعدلة بالسدس مائة وأربعة وخمسون وأجزاء المسافة: ح، ي، يد،

ووترها (١٠، ح: بيج، يو) ووتر ما بين العرضيين: (١٠، د، ا، ووتر اح (١٠، د، لط، مد) ووتر. ح د (١٠، و، ح، كره، ن) وقوسه ما بين الطولين (١٠، كو) وبين الجرجانية وبين غرفة مائتان وثلاثون فرسحاً في غاية الطول، فإذا أخذت رسمية أغنت عن التعديل للاستقامة وأجراها: بب، ي، لر، ووترها (١٠، بب، مع، م).

فليكن الجرجانية ا، وغرفة ب، ووتر فضل ما بين عرضيهما (١٠، ط، و، ز) ووتر اح (١٠، ح، كج، ب) ووتر ج د (١٠، ي، ج، ن) وقوسه ما بين الطولين. ط، كره، يو، فإذا جمعنا الأزمان التي خرجت بين هذه البلاد كانت: كج، مد، ب، فطول غرفة عليها. مع، مد، ب، وقد كان خرج من جانب شيراز: صد، مد، كو، يكون نصف مجموعهما على رسم أصحاب الحساب: صد، يط، يز.

فقد استقر الأمر على أن غرفة شرقية من بعدد بأربعة وعشرين زمناً وثلاث رمان ونحو محتاج بعد هذا إلى ما بينها وبين الإسكندرية في الطول، وقد نطق المجسطي بأنها غربية من بابل بنصف وثلاث ساعات وإن عرضها: ل، مع، وموضع بابل قريب من بعدد فيجب أن يعتبر ما ذكرناه لا شئ ووجده كذلك في الكتب كما يجد أمثاله منها على بعدها على الحق وتوسط الرقة بينهما، وقد ذكر محمد بن عبد العزيز الهاتمي أن الموجود بين الرقة وبعدها باعتبار كسوف قمري أشار إلى تاريخه مبة أزمان فليكن في الشكل المتقدم، ب بعدد، و، ا الرقة وعرضها باعتبار محمد بن جابر البتاني إياه لو، ا، وجيب ثمانية. (١٠، مع، لا، ما) ووتر فضل ما بين العرضيين: (١٠، ب، مع، ك) ومن بعدد إلى الرقة مائة وثلاثون فرسحاً، فإذا أخذناها مائة وعشرة تقريباً من التعديل بالسدس كانت أجراؤها (١٠، مط، لد) ووترها (١٠، و، د، ند) ووتر اح (١٠، د، لب، لو) ووتر ج د (١٠، و، لح كج) وقوسه ما بين الطولين. و، لك، مع.

وأما بين الرقة وبين الإسكندرية فإن المسافة المعدلة بالسدس يكون ستمائة وثمانية وعشرين ميلاً وأجراها: يا، د، نو، ووتر: (١٠، يا، لح، يد) ووتر فضل ما بين العرضيين. (١٠، يز، م) ووتر اح (١٠، ح، لب)، ط، ووتر ج د (١٠، بب، يز، يد)، وقوسه ما بين الطولين يا، مه، يد، ومجموع ما بين هذه البلاد من الأزمان: مع، د، نح، وهي التي بين بعدد

وبين الإسكندرية ويخصها من الساعات ساعة وخمس ساعة بالتقريب والذي يجب بفرقة من النقصان عن الإسكندرية هو بالأزمان م، ك، وبالساعات ب، مط، مد، وبدقائق الأيام ر، د، ك، وبذلك صار الموضع الذي عليه حساباً معلوماً.

سؤال. ما هذا السدس المنقوص من المسافات؟

جواب. أهل الصناعة استحسنوه من غير اضطراب إليه فمعلوم أن المسافة متى كانت بين البلدين في القيعان المستوية لم يحتاج إلى نقصان شيء منها لأن الروال عن الاستقامة يكون للحواجز الملحقة إلى الانحراف عنها من جمال يريد الصعود إليها والهبوط عنها في المسافة ومن حروف كذلك، ومن أنهار تحي عنها معبرها فيعدل إليها ومن رمال أو سباح وأحوال يطاف حولها، ومن شعاب يلزم انحرافها ثم أحواض من مصالح السم من أمن عن البوائق أو سعة من الماء والنبع يعرود في الاستقامة فيؤثر الأعوجاج عليها، وهذه الأشياء محتلفة المقادير في بفرادها واردة واجها فيختلف لها مقدار النقصان والأمر فيه إلى تصور المشاهد وحلته، فمن المسافات ما يخرج إلى نقصان النصف وما زاد عليه ومنها ما يخرج إلى نقصان السدس وأقل منه فالسدس إدى موضع للمسالك الشبهة بالمستقيمة بالاستحصان.

سؤال. فتعرف الأطوال بالمسافات أصوب أم بالكسوفات؟

جواب. إذا استقصيت المسافات حتى قاربت الاستقامة فضل العمل بها العمل بالكسوفات من أجل أن يبدو الكسوف وآخر انحلاله وهما أظهر أوقاته غير مدركين إلا تقريباً فقد تقدم تماس دائرتي الظلم والقمر عشيان ما يشبه الدخان إياه في البدور وكما يتأخر مثله عن انفصالها في الانجلاء ثم لا يسبب استدارة الظل إلا بعد أحده من القمر شيئاً صالحاً، وفي حلال هذه الأوقات يدور من أرباب معدّل النهار ما يندح فيما بين الطولين والريادة والنقصان، وربما يقع في الرصد خللاً إذا لم يتواطئ الراصدان على حال واحد بعينه بعرفاته فلا يذهب أحدهما إلى راد والآخر إلى آخر

سؤال. لم حصصت غرزة الإسكندرية في هذا الباب تصحيح الطول؟

جواب. أم غرزة فقد كان فيها أحير ارصادي للشمس، وأما الإسكندرية فلاسي راجع في العمل إلى رصد بطليموس بالضرورة وقد كان في تلك البلدة واتفق أن غرزة كان طرفاً شرقياً للبلاد التي انتهت إلى أخير رصد الشمس فيها والإسكندرية طرفاً لها غربياً، ولذلك وضعت أبعادهما عن كليهما بدقائق

الأيام وبأرمان معدل النهار معاً في جدول ليكون مهيئاً للاستعمال .

بين غرة الشرقية من هذه البلاد وبين						بين الإسكندرية الغربية من هذه البلاد وبين					
الأيام		الأرمان		دقائق الأيام		الأيام		الأرمان		دقائق الأيام	
يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم	يوم
٠	كا	ا	و	ح	دمشق	٠	ك	ج	ك	٠	لج
ك	ر	ا	هـ	با	الرقّة	ك	لج	ط	ك	ا	لج
ل	لج	ب	نـ	يز	سر من رأى	ي	ب	ي	بج	ا	ب
٠		ح	و	بع	بغداد	٠	كا	و	ب	ب	كا
ن	كا	د	با	كر	الري	م	لر	م	م	ب	لر
م	كو	د	م	كو	شبرار	ل	مب	هـ	ب	ب	مب
ك	مع	د	ك	كع	جرجان	ك	ج	ك	د	د	ج
ي	كب	هـ	بج	لـ	الجرجانية	ن	٠	ل	د	د	٠
٠	لا	هـ	و	لج	مسابور	ن	و	ب	٠	٠	و
٠	لا	و	و	لط	بلغ	ك	مع	ك	٠	٠	مع
ك	د	ز	كو	مب	عرب	ك	د	ر	كو	مب	د

(١) مقصود المصنف من كلمة «بين» بين بلخ ومسابور وغيرها من البلاد

(٢) مقصود المصنف من كلمة «بين» بين دمشق والرقّة وغيرها من البلاد

في كيفية الوقوف على أوقات الاعتدالات والانقلابات وسائر المواضع المفروضة من فلك البروج

الأقوابيل في المقالة الثالثة من المجسطي دالة بن مصرحة بأن أوقات الاعتدالات كانت تضبط بحلقة منصوبة على خط الاعتدال قد أميل سطحها عن سطح الطائرة التي لا سمت لها بمقدار عرض البلد حتى حصلت في سطح معدل النهار وصار وقت إطلال نصفها الأعلى باطن النصف الأسفل هو وقت الاعتدال لكن إطلال أشخاص تشاهد متضادة إذا بعثت عنها، فالجانب الأعلى إذن لا يظن كل الأسفل ولكن إذا ساوى الصيادان عن جيبتي الفضل فيه قام ذلك مقام الإطلال التام وحصل به وسط الظل على وسط الحلقة والعمل بها متعب مشكك وخاصة عند اتفاق الاعتدال ليلاً، ولهذا جوز بطليموس أن يذهب عنه وعلى أرشميدس في العمل ربع يوم بل ذلك ظاهر فيما حكاه عن أبرحس وزائد على الربع أربعاً مع لزومه طرفي النهار والليل ووسطيهما.

ويمكن أن يعمل على وجه الأرض نصف كرة موار للظاهر من السماء ويعمل مقياس ينصب قائماً إذا وضع على سطحه يكون مركزه ظاهراً أعني موقع العمود الذي في وسطه على استقامة القطر الواصل إلى رأسه ويرصد موضعه في يوم واحد ثلاث مرات كيف اتعفت، ويطلب على سطح الكرة مركز دائرة تمر على تلك المواضع الثلاثة فيكون ذلك المركز قطب الكل ويحيط عليه وسعد ضلع المربع دائرة عظمى فيكون معدل النهار يستخرج قطب قاعدة نصف الكرة معبراً بالشاقول القائم على سطح الكرة فيكون سمت الرأس ويحيط دائرة عظمى تمر على سمت الرأس وقطب الكل لذلك نصف النهار فينضج منها عرض البلد ومبين مدار الشمس، وبذلك المقياس في أقسامها يعرف ارتفاع نصف النهار ولا يلحق هذه الآلة ما يلحق الحلقة من لوازم الثقل التي يطولها في التعليق ويعرضها في النصب لكن الحلقة أسهل عملاً وأقرب مشاؤلاً، والتي في فلك نصف النهار لارتفاعاته

أقرب إلى الوثيقة من التي في سطح معدل النهار ولذلك أثرياه في العمل فمضى
كان عرض البلد معلوماً والميل مقطع للدرجات كان ارتفاع نصف نهار كل درجة
فيه، معلوماً فإن وافق الذي للدرجة المفروضة الارتفاع الموجود في الحلقة كانت
الشمس فيها في نصف نهار ذلك اليوم

مثاله أني وجدت الارتفاع نصف نهار يوم الخميس الرابع والعشرين من
مردادماه سنة خمس وثمانين وثلاثمائة ليردجرد بالجرجانية التي عرضها مـب، يز،
بحسب وجودي رياه أرجح، من سد، طـ بما لم يكند يعير ويحيل ثمن الدور من
عند التقاطع. يو، كو، يكون ارتفاع منتصف الصيف سد، د، فلما وافق
الموجود قلت إن الشمس حلت نصف برج الأسد في نصف النهار المذكور، ثم إن
لم يوافق الموجود حصل الارتفاع في اليومين المتواليين اللذين في أحدهما يقصر
عن المفروض وفي الآخر يفضل عليه، فكانت نسبة الفضل بين أحدهما إلى
كل الفص بين كيهما كسبة زمان ذلك الفضل إلى اليوم بليته.

مثاله أن ارتفاع نصف برج المقرب في تلك نصف نهار الجرجانية (١)،
يز، وقد وجدت فيه الارتفاع يوم الخميس الخامس والعشرين من آبان ماه في
السنة المذكورة أرجح من لا، لج، لما قلت أنه ثلث دقيقة رائداً على المفروض
دقيقة وثلث دقيقة، ونسبة هذه الزيادة إلى تفاضل الميل في هذا الموضع وبه
تفاضل الارتفاع في اليومين وذلك ثمان عشرة دقيقة كسبة حصة هذه الزيادة إلى
اليوم بليته، وتلك الحصة أربع دقائق ونصف من دقائق الأيام الارتفاعات إلى
النقصان فحول الشمس منتصف المقرب بعد نصف نهار اليوم المذكور بالحصة
الحارجة لنا.

وقد تقدم في المقالات السالفة معرفة عرض البلد وميل الشمس من ارتفاعين
مختلفين بسمتيهما في يوم واحد فموضع الشمس من الميل وفصل السنة يصير
معلوماً.

ومثاله من أعمالنا بالجرجانية أنا وصدا بها يوم الجمعة الرابع من رجب سنة
سبع وأربعمائة ارتفاع الشمس حين كان السميت عن معرب الاعتدال: سر، ل،
فكان. كا، ي، ثم وصدا بعد ذلك حين صار السميت ب، ل، فكان يد، د،
هـ إذا استعمل فيها الأعمال المتقدمة خرج عرض الجرجانية: مـب، يـج، والميل.
كـج، كـط

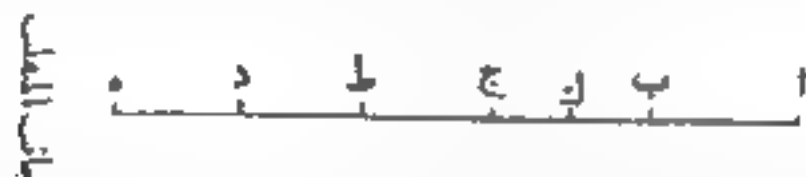
وإن أردنا إزالة أحد السمتين عن العمل وقد وجدنا ارتفاع نصف النهار في

ذلك اليوم كد، كج، وباستعماله أكثر الارتفاعين الممكنين يحرج عرض البلد
 م، لا، والميل كج، ا، فيتج العرض من ارتفاع نصف النهار م، لا، أيضاً
 وباستعماله مع أقل الارتفاعين الممكنين يحرج العرض م، يا، والميل كج،
 كا، ويستج العرض كما حرج م، يا، وإن أردنا إزاله السمتين معاً تعليلاً
 للمعروضات والمرصودات ليتحقق العمل جعلنا أحد الارتفاعين في الدائرة التي لا
 سمت لها، والآخر في فلك نصف النهار كما فعلنا للمقلب الصيفي يوم الجمعة
 السابع من المحرم سنة سبع وأربعمئة وهو لموسط الأيام الثلاثة التي عاب فيها
 بقاطع الارتفاع عن المحس فإن الارتفاع الذي لا سمت له كان فيه كالمباصر قليلاً
 من' لو، ل، وارتفاع نصف النهار ها، يح، وخرج عرض البلد بهما م،
 يح، والميل كج، له، مط، وهو الأعظم

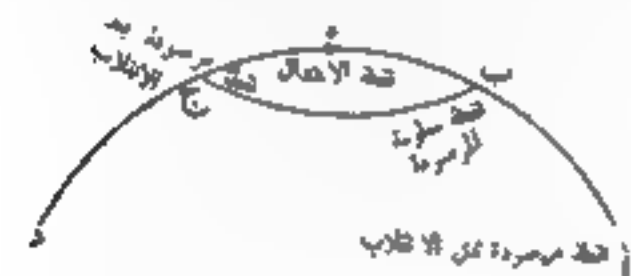
فأما رصد الانقلابين فيمسر، أما في الحملات فلأن الارتفاع حولهما ينف
 على حال كالمقدار الواحد فلا يظهر تعاونه إلا قليلهما أو بعدهما بأيام، ولهذا يعدل
 فيه إلى الظل لأنه على الجدران أدل على وقت الانقلاب الصيفي وعلى الأرض
 على الشئوي، لكن الظل وإن كان أهدى دليل إلى السميت فإن حاله مع الارتفاع
 ليس كذلك، ولهذا يشكبه العارفين بأمره

فلنكن نقطة ا ب ج د، ممر ظل رأس المقياس على خط نصف النهار
 سواء كان على الأرض أو على الجدار و، مها أقربها إلى المقلب ومنها رجوع
 الظل نحو، فإن اتفق مروره على تلك النقط بأعيانها، ومثالا على نقطة ج،
 منها نظروا إلى الأيام التي فيما بين مرور الظل على ج، قبل المنقلب وبين مروره
 عليها بعده فإن كان عددها زوجاً كان الانقلاب نصف النهار المتوسط بين نصفي
 النهارين النديين فيها المروء على ج، وإن كان فرداً فالانقلاب نصف الليل
 المتوسط بينهما أيضاً ثم إن حالهما مروره بعد الانقلاب فليكن ج، النقطة التي
 استبان للحس عددها اختلاف المروء، والظل بعد المنقلب إما أن يمر على نقطة
 ط، بينهما وبين د، فأما على نقطة ك، بينهما وبين ب، فتكون سنة ظل ط
 ج، إلى ظل ج د، كسنة حصه ط ح، من الزمان إلى حصه ج د منه سواء
 كان يوماً بليته إن كان ج د، ليصفي نهارين متواليين أو كان أكثر إن لم يكونا
 بمتواليين وهذه نسبة لا تحلو منها أعمال هذه الصناعة في حصول ما بين الأسطر
 خاصة وما أشبهها وإن لم تكن محققة، وكذلك سنة ح ك، إلى ظل ك ب،
 كنسبة زمان ج ك، إلى زمان ك ب، فزمان ط ح، أو ك ج، هو التعديل
 ومريد تعديل ط ج، على نصف نهار ط، أو ينقص تعديل ك ج، من نصف

بهار ك ثم بأحد فضل ما بين الحاصل وبين نصف نهار ج، ونصفه ويريد النصف على نصف نهار ج، فينتهي إلى وقت الانقلاب، وأما في الارتعاعات فظهور الاختلاف فيها على الوجه المطلوب يكون أمد عن الانقلاب إلى أن يعظم الآلة حتى يعطى ثنائي الأجزاء وما تلاها.



وليكن ا ب ج، قطعة من فلك البروج و: هـ، فيها المنقلب و ا ج، نقطتان منه حول الانقلاب قد رصد فيهما ارتفاع نصف النهار وعرف من العرض والميل مكانهما، وندير على قطب هـ، ويبعد هـ ج، مدار ج ب، فلنساوي مبلي نقطتي ج ب، فتكون نقطة ب، معلومة ووقت حلول الشمس إليها معلوم، لأنه في نقطتي ا ج،



معلوم، فإذا زدنا نصف نهار ما بين زماني نقطتي: ب ج، على زمان ب، حصلنا على زمان نقطة: هـ الذي هو وقت الانقلاب. مثال ذلك أني وجدت ارتفاع نصف نهار يوم الخميس الثامن والعشرين من

ذي الحجة سنة ست وأربعمائة ورور أمبار كج، من خردادماه سنة خمس وثمانين وثلاثمائة ليزدجرد بالجرجانية ع، يح، يكون ميل الشمس في الشمال كج، يح، ويبعد النقطة التي هذا ميلها من الاعتدال الربيعي ف، يا، وذلك لأنها قبل المنقلب فيكون في برج الجوزاء: ك، يا، ووجدت ارتفاع نصف نهار يوم السبت الخامس عشر من المحرم سنة سبع وأربعمائة ورور كوش يد، من تيرماه هـ، يكون اميل كج، كا، ويبعد هذه النقطة من الاعتدال الربيعي صبح، و، لأنها وراء المنقلب وهي في برج السرطان ح، و، فليكن في الشكل المتقدم نقطة ا، المرصودة في الجوزاء و: ج، الأخرى المرصودة في السرطان، فيكون ب، من برج الجوزاء هي التي ميلها مساو لميل ح، في برج السرطان وبين نقطتي ا ب، في فلك البروج ا، صج، تسيرها الشمس في هذا الموضع بإبطاء حركاتها في يوم واحد وثمان وأربعين دقيقة، وفيما بين وقتي الرصدتين منه عشر يوماً تامة أعني المدة التي بين ا ج، فإذا أردنا عليها مده ما بين ا ب، فكأننا ردا

هي قوس ١ ب ج، قوس ج د، مساوية لقوس ١ ب، وإذا نصفنا تلك المدة كانت. (ج بد)، وهي لقوس ١ ب،، فإذا ردنا هذا النصف على وقت الرصد الأول انتهينا إلى أربع وخمسين دقيقة من بعد نصف نهار يوم الجمعة السابع من المحرم ورور حر داد ر، من تيرماه، وذلك وقت الانقلاب الصيفي فهو إذن على أربع وخمسين دقيقة ماضية من بعد نصف نهار يوم الجمعة الثامن من هاميوث سابع شهور انقبض ستة ألف وسبعمائة وأربع وستين ليحتصر، فهذا طريق رصد المقلب وهو على صحته في الوهم غير معتمد بالعمل وأن نستعمله إلا على سبيل التدرج من الأمر الجليل إلى ما هو أدق منه

في الحاجة إلى الأفلاك الخارجة المراكز وكيفية تصورها في كرة الشمس

لما كان الأثير وهو الجرم المنحرك على نفسه في مكانه حول مركز العالم من المخلوقات هو القسم الذي جعل غير قابل للتأثير طول المدة المضروبة لبقائه بحسب ما أدت إليه القسمة بإيجاب التعبير في كل شيء وفي جرده وسلبه منهما حصت حركته بالاستدارة والاستواء ليكون أدوم وعلى من الرمان أبقي، وخاصة فقد أوضح المعينون بالمباحث الحكمية أن الأثير طبعه واحدة سواء جاست غيرها أو كانت خامسة خارجة عنها، فأما الرياضيون الذين عوا بالأمور الملكية فإيهم وجدوا في حركات الكواكب اختلافاً بنظام عائد عن انتهاء إلى أوله، وفي أجرامها في المنظر تعاوناً بالعظم والصغر مطابقتاً بالنظام لذلك الاختلاف في الحركة حتى لرم التصاهر البطء والتعاطف السرعة فأنجبت لهم صناعة المناظر مع تقرر الاستواء في الحركة هدهم أن تلك الحالة عادية من اختلاف البعد عن المناظر إليها لكن الحركة المستديرة تكون على مركزها فيمتنع اختلاف الأبعاد فيها والاختلاف موجود، فإناظر إحد ليست حيث يستوي الحركة وحصل من ذلك أفلاكها التي خرجت مراكزها من مركز العالم الذي قرنه وقوة ظهر الأرض عند كرة الشمس وما علاها واحدة في الحس لتكون الحركة المستوية على محيطاتها وتصير مختلفة في المنظر

وقد لزم ما ذكرنا حركة الشمس فإنها لم تقطع أعاص فلذلك الروح في أرومة متساوية بل أسرع في بعضها وأبطأت في بعض وأجرت لجريها تعاطف وتصاهر في كسوفاتها وفي الظل الكاسف للقمر، ولما تطابق الأمران على الصورة المتقدمة مع ثبات نوع المشف المتوسط بين المناظر وبسبب أعني الهواء وبعض الأثير على حالة لم يتغل إلى نوع آخر سهلاً على اختلاف الأبعاد وأوجب لها فصل رمان بطئها على رمان سرعتها فلذلك خارج المركز، والملك الخارج المركز ينقسم قسمين أحدهم المحيط بالأرض وأبعد الأبعاد فيه قسماً باليونانية أفجيون وأقربها

على الوضع الثاني المساوي للممثل ومركزه م، فتكون الشمس م على ل،
وبصل، ل م، منشاه قوسي. ك ل، د ح، تتساوى راويتا: ك م ل، د ط ح،
فيواري خطأ ط ح، م ل، والحال على مثله إذا كان س ع ف، فلك الأوج
على الموضع الثالث العاضل على الممثل ومركزه ص، كان موضع الشمس
م ع، واري ع ص، ل م، فاستبان أن المحصة الوسطى والتعديل للمحصة
المعدلة انتي يحددها خطا س ه، ع، ناشان على المقدار المتقدم في مائر
الأوضاع.

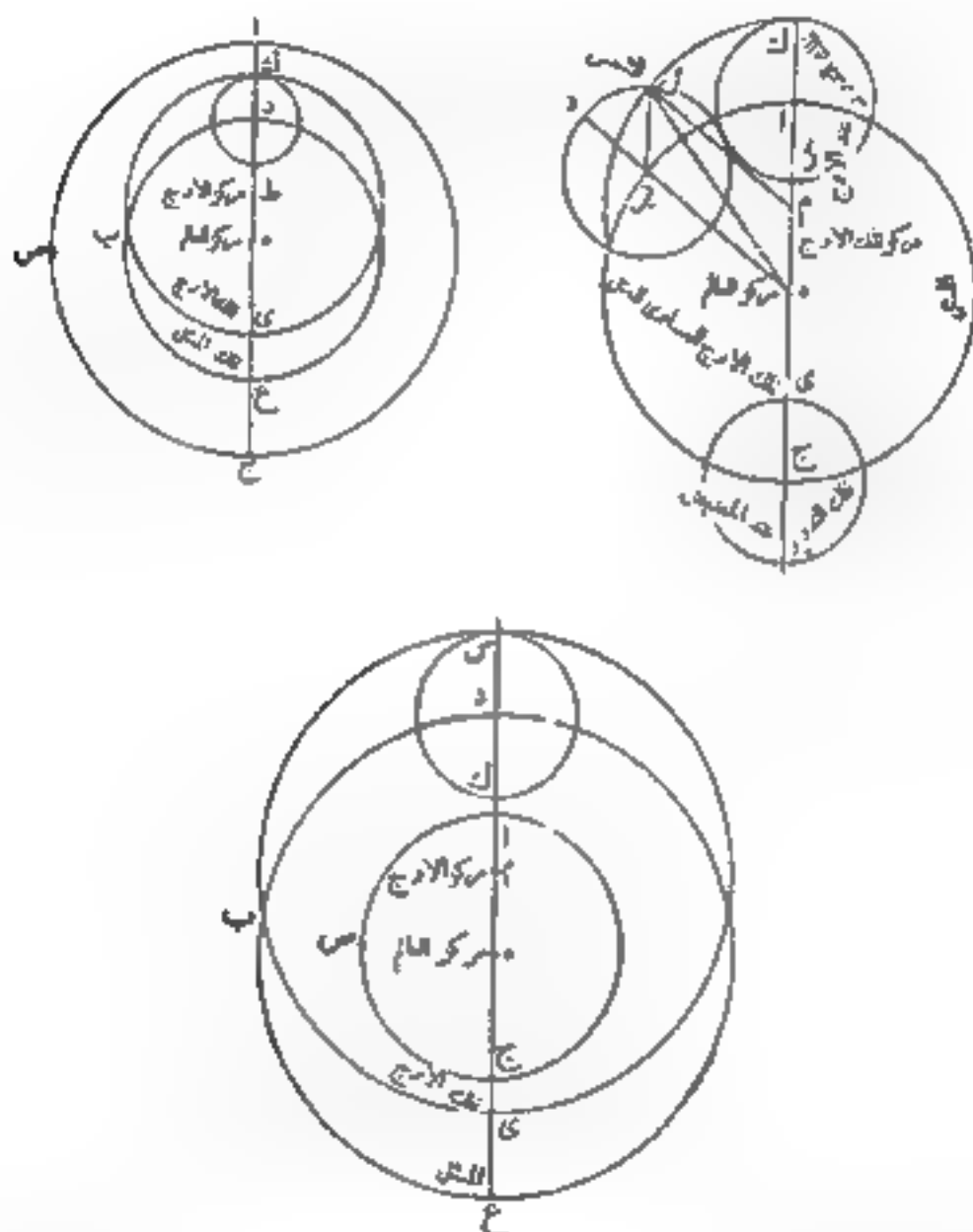
سؤال: ما الذي اختاره بطليموس من هذه الأوضاع الثلاثة وداعيه إلى ذلك؟

جواب: اختار الوضع الثاني الذي فيه يتساوى الملكان إشاراً للاعتدال
المتوسط بين طرفي التعريط والإفراط وتقدمهما للاستواء على الاختلاف لأن
الاستواء محدود مضبوط والاختلاف بالنقصان والزيادة غير محدود بل سيقال إلى ما
لا يتناهى، وما هنا سبب هو أيضاً داعية إليه، وهو أنه أبان عن هذا الاختلاف أنه
يمكن أن يكون أيضاً على فلك تدوير يدور حول مركز العالم على محيط الممثل
كأنه يحمله بتركب مركزه عليه متحركاً إلى نوالي البروج والشمس تدور على محيط
التدوير من حد دررته إلى خلاف جهة حركة مركزه والحركتان متشبهتان لما عمل
عليه من مساواة السنة عودة اختلاف حركة إلى نظامه الأول

فليكن ا ب ج، لفلك المثل ومركز التدوير م على ا، المحادة للبعد
الأبعد ولذلك تكون الشمس على دوره. ك، وإذا كان ك ه، البعد الأبعد كان. ه
ا، الأوسط و م، المساوي ل. ه ي، الأقرب، ولتحرك مركز فلك التدوير
قوس ا ب، ويخرج ب ل، موازياً ل. ه ا، ليتساوى راويتا ا ب، د ب ب،
اللتان للحركتين المتشابهتين يتساوى مدة العمودين

وقد رسم جرم الشمس بتركب هاتين الحركتين قوس. ك ل، من تحت الأوج
الذي على الوضع الثاني ومركزه م، فصل ل م، ولأن ك ل، منشاه كل واحدة
من قوسي ا ب، د ل، فإن سطح. ه م، ل ب، متوازي الأصلح وسبة م ه،
ما بين المركزين إلى م ل، نصف قطر فلك الأوج كسبة ب ل، نصف قطر
فلك التدوير إلى. ه ب، نصف قطر الممثل وزاوية التعديل في فلك الأوج هي م
ل ه، وزاوية ل ه د، المبادلة إياها هي للتعديل في فلك التدوير فإنها إذا أقيمت
من زاوية ه ب، التي للمحصة الوسطى بقيت زاوية. ا ل، المقطرة للمحصة
الوسطى بقيت المعدلة والأوضاعان الأحرار يتحلان إليه لأن ك ب، ب ي، إذا
كان فلك الأوج على مركز: ط، فلك التدوير الذي يرسمه يحتج أن يكون مركباً

على ا ص ج، وإنما يرسمه الذي تكون قروته نقطة ك، وهو ك س، ومركزه د، مركب على د ب ع، المدار على مركز ه، وهو إذن الممثل في هذا الوضع وقد ساوي ك ب ي، فلك الأوج



كذلك في الوضع الثالث إذا كان فلك الأوج س ب ي، على مركز م، امتنع أن يرسمه الشمس في فلك تدوير مركزه على ممثل ا ص ج، ولنجعل من، ذروة فلك تدوير ك س، ومركزه د، فتدورانه إذن على الفلك المدار على مركزها، ويبعد هـ د، وهو الممثل الذي يمسير فلك التدوير عليه ترسم الشمس فلك س ب ي، وقد عاد الأمر إلى تساوي العلكين فيمكن أن يكون ذلك أحد ما

بها اختلف تعديلاً ط ح ، ط ب ، بالمقدار الذي وجدته بطليموس فيما بين المركيز هو جده دقائق يسيرة فلما بقي الآلات بصيغتها فقط الرصد عن الحكومة بين الرايين وأن يتمكن من حرج أحدهما، ومعلوم أن قطر الشمس في المظهر إذا لم يختلف كسها انقمر في بعله الأبعد كسفاً غير مأكث، ثم يكون له في سائر أبعاد القمر مكث على قدر القرب من الأرض .

وقد نطق ما حله أصحاب الاجتهاد من اعتباراتهم بإحساسهم مكثاً في بعض الكسوفات التي استغرقت جرم الشمس كالكائس يوم الأحد الثاني عشر من أربيهشت ماه سنة خمس وأربعين ومائتين ليزدجرد، وقد أحس له محمد بن إسحاق السرخسي في بلدة بمكث ظاهر وذلك مطرد على ما ذكره بطليموس عبر قاذح فيه، لكنها بظفت أيضاً بكسوف للشمس هذه يوم الثلاثاء التاسع والعشرين من شهر رمضان سنة تسع وخمسين ومائتين للهجرة ودور غير من ماه نير سنة ثنتين وأربعين ومائتين ليزدجرد، وشاهده أبو العباس الأبرانشهري ببسابور وهو من مدقفي المحصلين وذكر أن جرم القمر توسط جرم الشمس فاستدار النور حوله من القطعة الباقية من الشمس غير مكسفة، وقد اتضح من ذلك أن قطر الشمس يرداد في المظهر على مسواة قطر القمر، وأصول الهند تشهد بمثله ولم يقتضها إلا من طريق الوجود بالاعتبارات فالمكث الموجود الذي ذكرناه في كسوفات الشمس يحتمل أن يكون من ناقص الشمس عن أوسط معاديرها بالرؤية وحده وأن يكون من اردبهاد القمر على مثله وحده أيضاً وأن يكون من كليهما مركبين وقد انفسخ ما أورده أبو جعفر من هذا الوجه ولم يلزمنا كما لزم بطليموس .

في تصور الحركة في الأفلاك التي يظن فيها أنها متقاطعة

إن من عادة أهل هذه الصناعة إذا وجهوا لما وجدوه من اختلاف الحركة وصرعها إلى المستوية ما يمكن احتمالها من الوجود أن يجروها على مجاري الخطوط الوهمية من غير اعتبار فيها الجرمية وما يلحقها في التقاطع مع التماسك من التمانع وامتناع الحركة عنده، وقد حكينا ما وجهه بطليموس لهذا الاختلاف الموجود في حركة الشمس وأنه اختار تلك الأوج على التدوير تقديماً للسهولة على التركيب كما اختار في قلة الأوج المساواة على المحالفة لقدمتها في الترتيب، ومعلوم أن الأفلاك عبارة عن أجرام مستديرة لكواكبها حاملة فتمت كان الممثل جرمًا مستقلاً مما يحمل ومركز تلك التدوير مركباً عليه وهو كذلك وجب تقاطعها وامتناع تحرك التدوير على حامله امتناع تحرك جرم الشمس على محيط التدوير على مثله يكون حال تلك الأوج إذا ساوى الممثل متقاطعا، ولهذا يجب أن يتصورها المتأمل على غير الصورة التي نتعملها في تقديره، أما الممثل فليكن به نحن في السمك لا يقصر عن سعة تلك التدوير أصغر قطره مضاعفاً إليه قطر جرم الشمس، وليكن لعنك التدوير نحن لا يقصر عن قطر جرمها على أنه يجور أن يكون التدوير كرة مصمتة وهو الأولى وتكون الشمس مركبة في حاشيته في الموضع الذي حددناه لشعته لو كان مجوّفاً ثم يكون التدوير متحركاً على نفسه في مكانه من نحن حامله يدير جرم الشمس المركب فيه تركيب لقصر في الخاتم ويحصل لها بهذا الدور أن تقدم في جهة الطول وتأخر بالرؤية يكونان سبباً للسرعة والبعد واعتلاء وتساؤل في السمك يصير أن علنا التصاغر والتعاظم، وأما الممثل فيدور في مكانه وعلى مركزه نحو المشرق ويدير التدوير في دورانه دورات في المستوية التي تحجب عليها الأوساط فأما تلك الأوج الخارج المركز فليس يلزم في الأصغر إذا لم يجاور الأوج إحاطة الممثل إلى خارجها ولا في الأكثر إذا لم يقصر الحضيض عنها إلى داخلها تقاطع، وإنما يكون بالضرورة في المساوي الذي اختاره بطليموس ولذلك يتعرف عنه في موجب الوجود دون التعديل الهندسي ومنها كان

انعصر من الممثل حاصلاً في الروايات الحادثة عند مركزه امتنع عن محيطه الموجب للتقاطع ثم يكون جرم الشمس مركباً به تركبه في التدوير ويدور ذلك الأوج في مكانه على نفسه ومركزه يدور بالشمس دوراتها المتساوية.

وأما حركة الأوج التي لم يرها بطليموس فتكون بحركة تلمثل على نفسه ومركزه نحو المشرق مع لزوم أوج الخارج المركز نقطة منه تحببها لا يرايها ونسب تلك الحركة إلى الأوج وإن كانت للممثل دونه كما نسب حركة السمية إلى ركبها فهذا ما يتحيل من الحركات الموجودة في الأثير ويتصور من إمكانها والله أعلم بحقائقها وإياها الغيب المحض

وأما بطليموس فإنه في كتاب المشورات انصرف عن الطريق الذي كان سلكه في المجسطي إلى ما يتصل بالآراء الخارجة من هذه الصناعة من اعتقاد القوم في الأجرام العلوية الحياة والشعور والإحساس والاختيار للأفضل في الحركات صدور القوى المدبرة من الكواكب إلى أفلاكها كصلورها في الشمس إلى الأعضاء حتى قال في طرائق الكواكب يقطع الأكر الشبيهة بالحلاهيل والأسورة المسماة مشورات واسقط بواقفي الأكر التي نستعني الكواكب في حركاتها عنها ولا يلعبها في عروضها وبد استدلالاته الطبيعية والاقناعية في المجسطي على كربة السماء من سهولة الحركة وتشابه الأبعاد والأجزاء في الكرة وسعتها والدائرة وتباينهما في كمال الشكل إلى العاية ولم يبين ما من جنس المشورات أهو من جنس الأثير حتى يعود إلى ما رفض فيضم الكرة ولا يعنى له غير تسكينها وتحريك المشور وإلحاق السكون بما حركته بالطبع أمحل هذه، أم هو من جنس ما تحت الأثير وقد علا مكانه عليه وذلك هذه أشد استحالة، أم هو جنس سادس وما انقطع الجدل في الطبيعة الحامسة بعدولين كانت الكواكب هناك سابعة كالطائر أنها به يقتضيه ذلك التدوير ترسم حركة الالتصاق المنحنية التي ليست من الدائرة في شيء ومن قواعده الآراء التي أنجم عليها أن ليس هناك غير حركة الدور ولا دور إلا وهو تام، وتلك مباحث متفرقة لها مواضع مفردة.

في حركة الشمس الوسطى بالطريق الذي استخرجها به بطليموس

لما وجد اختلاف حركة الشمس عائدا إلى حاله عند استتمام عودتها في
فلك البروج المسماة سنة ذهب من أحد بظاهر الأمر به كبطليموس ومن تبع
رأيه من الأكثر إلى أن الحركة الوسطى السنوية موجودة بأربعة عوداتها في
فلك البروج إذ كان في كل عودة منها لها سرعة وبطء متكفين إذا سقط
وفراجهما حصل بذلك حركتها الوسطى بين السريعة والبطيئة، واختاروا في
رصد نبط فلك البروج الاعتدال لأن أعظم تعاضل الميل يكون حوله بحيث
يصير في اليوم الأقرب إليه خمسي جزء فيحصل كل ساعة فيه بدقيقة من الميل
ويكون الوصول فيها إلى التحقيق أسهل، ثم اختاروا من الاعتدالين حريصين
برقة الهواء فيه بسبب تقدم الصيف إناء ليكون الأمر فيه من العيوم الساترة أكثر
والأشعة الدالة على العمل أشد استفادة إذا انعطافاتها بين الشقات يكون إذ
اختلفت بالمرقة وانماط مع التجاوز.

وليكون التعاضل في الميل أكثر بسبب سرعة حركة الشمس فإن هذا
الاعتدال في زماننا وقبله أبعد عن الأوج الذي هو موضع البطء من الاعتدال
الريحي وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن وإن كان عمليا للتزويد ولا بد من
وقوع النسيب في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات إذا قيس إلى عظم ما
يقاس بها وبسبب التعابير التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية لآرام إنائها
لا يعارفت كالامتداد العارض في الحلقات من ثقلها إذا أفرط في تعظيمها حتى
يستحيل له ويعرض أما الاستطالة ففي السمك إذا علفت وأما لا يسطح في
العرص إذا نصبت وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تعبير الكيفيات في
المراد.

وقد كان المأمون تولى نصب عمود من حديد أدى درعه على عشر بدير مران
من دمشق وسواء في صدر النهار ثم قامه بالمساء فوجدته معتبرا عن بصبته قدر

طول شعيره بتأثير برودة الليل فيه وآيسه ذلك عن إدراك مقدار السنة بالحقيقة ،
ولأن الحركة مساوغة للمدة تصيرها زماناً بالعدة فإن الزمان فيما بين الرصدين
مهما طال وامتد تورع التحلل للواقع في العمل عليه وصغر قدره في أجرانه حتى
يجاور ما يستعمل من أجزاء الحركة إلى ما لا يستعمل منها وعمر الإنسان وإن
طال يل أعمار عدة قرون متوالية تقصر عن مقدار الحاجة إلى ذلك ولاجله
يتمتع استبداد السوء في هذا السوء بالعمل ويضطرب به إلى قيام شخصين على
طريق تلك المدة الطويلة يتقدم أحدهما ويتأخر الآخر فيقلده ومن يستعمل في
هذا المبحث ما لم يتوله تصاعف تقليده فإن كان ولا بد من التقليد بأولى
بالإنسان أن يأخذ بما نولاه ويصيفه إلى أصناف غيره كي تروى وصمة التقليد
عنه عن أحد الطرفين

ولم يوث من هذا المقصود المقدار الذي نعي الشبهة ونسفي العلة وأدم
ما وقع إلينا من أرصاد ابرخس لحكاية بطليموس إتيانها والمعدة في رقبته فم
مقل إلى العربي الذي يذكره جالينوس في الأدوار وباهيك مقصور أرقائها دائماً
على الأفق وذلك نصف النهار قريب من عشرين سنة معروفاً أنها لم يدقق حتى
تحقق بل سقوط أربعاء اليوم من نظام ما بينهما من غير أن يقدح في ثبات
الأوقات على الدائرتين المذكورتين مريب للاعتماد عليها أصلاً ودلت أنها
تضطرب في سياق تفصيل السنين بربع اليوم فإن الحريجات منها ستة ثابها
بالقياس إلى أولها يسبق النظام في كسر السنة بربع يوم وثالثها في مطابق للثاني
ورابعها يسبق موجب الثاني بربع يوم آخر وخامسها مطابق الرابع وسادسها
يسبق موجب الخامس فيحالف ما قبله بربع يوم في بعض ويصنف يوم في بعض
وبثلاثة أرباع في آخر.

ويلزم مما من أولها وسادسها أن يكون كسر السنة اثني عشرة دقيقة وثلاث
من يوم مخالفاً لرأيه المحكيين عنه في مقدار النقصان عن ربع اليوم ولزيادة عليه
ويجمع الآراء المشهورة بين الأمم المشهورة فأنى يسكن القلب إلى أمثال ذلك على
أن من أدم الاعتبار وعانى الأرصاد حتى صاو سليم لدعاته هائد من تحقيقها بأشد
من بأس المأمون عنها ولحاجتها إلى ما تقدم زماناً من أرصاد الاعتدال الحريمي
مودع ما انتهى إليها واتصل خبره بنا من لدى ابرخس جدولاً لمشاهدة الحال بعد أن
حولها جميعاً إلى تاريخ يختصر وإلى نصف نهار بلد غرة الذي عليه موضعه من
معمورة الأرض بتحديد طوله والعرض كيلا يتضايك السبب باختلاف المواضع ،
والله الموفق

فصل

وأقول أمام ما عليه الاعتماد أن أقدم رسداً للشمس حصل بنا من جانب المجسطي هو رصد ميطن، واقطع للمنتقل الصيفي وقد وحدث خواة يوم الأحد الحادي والعشرين من الشهر السابع من شهور القبط سنة ست عشر وثلاثمائة لبحتنصر ويطريه أنه كان بمدينة أثينية فإن بطليموس لما ذكر هذين الرجلين في كتابه في طلوع الثواب أشار إلى أنهما رسداً تغيرات الأنواء في مدينة أثيناس وفي بلاد فوقلادس فيكون تاريخ يحتصر التمام لوقت بعثة ٣١٥ ويط، ب، مد، ك.

وقد وجدت وقت المنقلب الصيفي رسداً بالجرجانية كما حكيت على إحدى وعشرين ساعة ونصف وعشر ماضية من بعد نصف نهار يوم الجمعة لمذكور فيكون تاريخ يحتصر التمام له بعثة ١٧٦٣ و هـ، ع، ب، ب، والمدة بين الوقتين، ١٤٤٧، يا، كا، ب، بر، لب، بقضي مقدار السنة، سه، بد، لج، كب، ويبقى، ٩٥٨، من، ١٤٤٧، من ثالثة يوم ويعدهما رصد هذا المنقلب بمدينة أثينية في رياست، ارسطرحس، عليها وكان عبد معيب الشمس من يوم الأحد الثامن والعشرين من شهر الثامن سنة ثمان وأربعمئة فتكون المدة بينه وبين ما وجدناه ١٢٩٥ ي، بيج، لب، بر، لـ، والسنة، سه، بد، لا، لج، ويبقى، ٥٤٢، من ١٢٩٥ من تلك وإذا اعتبرنا ذلك فيما بين الرصدتين المتقدمين كان كسر السنة بينهما، يد، مع، ويبقى، ج، م، يط، من ثانية وبعدهم وجد، بطليموس، هذا المنقلب بالإسكندرية في الليلة التي صبحتها يوم الجمعة الثاني عشر من اشهر الثاني عشر سنة ثمان وسبع وثمانين فإن قسناه إلى الرصد الأول الذي لميطن كان كسر السنة، بد، مر، ويبقى ٤٨٣ من ٥٨١ من ثانية وإن قسناه إلى الثاني الكاش في أيام، ارسطرحس، كان كسر السنة، بد، مر، ويبقى ٣٠٧ من ٤١٩ من ثانية، وإذا اعتبرناه بالذي وجدنا كانت المدة ٨٧٧، ر، ٠٠، بيج، لر، ب، وكسر السنة، بد، كح، يو، ويبقى ١٨٤ من ٢١٩ من ثالثة ولكن، بطليموس، رصد الاعتدال الحريفي الذي بعد منقلب الصيفي وهو ثاني الحريفيين اللذين في الجدول فحسب السنة عنده يكون ما بين الحريفي الثاني للصيفي وبين الحريفي الثاني للصيفي اللذين رصدهما بخوارزم ٨٧٦، ر، ٠٠، ند، مط، ب، ومقدار السنة شه، بد، كو، مو، ويبقى ٣٤ من ٢١٩ من ثالثة وكان يجب أن يقارب إن لم يوافق ما خرج بالصيفين ولكن في وقت المنقلب عند بطليموس تحليط وفي تواريقه الناس بدلالة أن مدة الصيف عنه مجاوز الحد في الفصور عما يلخذ لها الآن على أن المنقلب كالممتنع أن يدرك وقته ولذلك بول الاقدام فيه ضرورة من الحقيقة ويكفي شاهداً عنه أن نظيف من يمس اليوناني كان كتب يحبري أن أباً سهل الكوهي رصد

بعداد في بيت أرضه تقصير كرة قطرها خمس وعشرون ذراعاً ومركزها ثقبه في سفحه وأنه وجد الانقلاب الصيفي في الساعة الأولى من الليلة التي صبيحتها يوم السبت السادس عشر من حيران سنة ألف ومائتين وتسع وتسعين للإسكندر ومقتضى ريج حبش الحاسب فيه بأنه قبل نصف نهار يوم السبت بالذقائق (ك)، (ل)، وإذا أخذنا وجود أبي سهل في آخر الساعة المذكورة وساعات النهار الأطول هناك يد، ير، يحلف الربيع عنه: له، ك، له، وسع قد وجدناه سابقاً بتقدير اثنتي عشرة دقيقة من يوم وتسبق عمل أبي سهل وجودنا قريب من سبع وأربعين دقيقة وثلاث، ثم إن أبا محمود الحجدي وجد هذا المنقلب بعد ذلك بست سنين بالري في سدس دائرة قطرها ثمانون ذراعاً نصف الليلة التي صبيحتها يوم الأحد الثاني من الشهر السابع سنة ألف وسبعمائة وأربعين وأربعين فهو ببعداد بحسب ما بين الطولين قبل نصف الليل بقرب من دقيقتين ونصف فإذا أخذنا كسر السنة أربع عشرة دقيقة ونصف اجتمع منه في الست السنين يوماً وثمان وعشرين دقيقة.

وإذا رددنا ذلك على أجزاء الساعة المذكورة انتهى إلى: كط، ب، من الشهر السادس وذلك قصة عمل أبي سهل وقد تأخر عنه وجود أبي محمود قريباً من تسع وثلاثين دقيقة فسبق الحجدي هيئتنا قريباً من ثمان دقائق وذلك ثلث ساعات وخمس ساعة فصار أحق بالميل إليه من الأول كما ملنا إلى ما توليناه من أجل مشابهة التأخر فيه عن ريج حبش التأخر في الاعتدال والمدة بين ميطس وبين الحجدي ١٤٢٥ يا، به، لط، نج، ي، ويخرج منها كسر السنة: يد، لج، به، ويقي ٢٠٣ من ٢١٥ من ثلاثة.

سؤال ما النحاليط في تواريخ المجسطي وفي رصد بطليموس للمنقلب الصيفي.

جواب. لما أراد استخراج موضع الأوج أخبر عن مدة الربيع أنها أربعة وتسعون يوماً ونصف يوم والصف الثانيان وتسعون يوماً ونصف يوم كذلك استعملها ثم ذكر في التمهيل أنه وجد الاعتدال الربيعي في اليوم السابع من الشهر التاسع بعد نصف النهار بساعة فيكون الماضي من نصف نهار اليوم الأول من هذا الشهر ستة أيام وساعة لأن الماضي التام ينقص عن سنة اليوم من الشهر الواحد أيدياً وفي المنقصب الصيفي أنه وجد بعد نصف الليل الذي صبحته اليوم الثاني عشر من الشهر الثاني عشر تقرب من ساعتين فيكون الماضي التام على ما ذكرنا من نصف نهار اليوم الأول من عشرة أيام وأربع عشرة ساعة وفي الاعتدال الصيفي أنه وجد في التاسع من الشهر الثالث بعد طلوع الشمس تقرب من ساعة فالماضي التام من

سبعة أيام وتسع عشرة ساعة والموهوم في بديهة الأمر أن هذه الأوقات قد نالت
عد الربيعي إلى الخريفي بوساطة الصيفي وليس الأمر كذلك وإنما الممتدأ به منها
الحريفي ثم الربيعي بعده والصيفي أخيرهما

والدليل على صحة ما قلت إن بطليموس عيى فيها من التاريخ سنة واحدة
وهي أربعمائة وثلاث وثمانين من موت الإسكندر وهذه النقط الثلاث لم يجمع
وقنئد في سنة واحدة قطية إلا إنه ابتدئ فيها بالحريفي وأيضاً فإنه لما ذكر
لاعتدالين معاً قال إن بينهما مائة وثمانية وسبعون يوماً وربع وهذه في مدة النصف
الجنوبي ومتى ريدت على وقت الحريفي انتهى إلى ما ذكر للربيعي فأما الصيفي
فإنه إن جعلت مدة الربيعي كما ذكر واستعمل كان بعد نصف الليل المذكور بساعة
وكان حكى أولاً أنه بساعة وعلى كل حال فإن مدة الصيف التي ذكرها إذا ريدت
على أنهما كان الانقلاب فيه صار المنتهى بعد وقت الحريفي المرصود بما يقارب
ربيع اليوم وذلك هو وقت الحريفي المتأخر عن المرصود بسنة وأيضاً فقد ذكر أن
السنة المؤرخة هي الثالثة من ملك انطيس.

ثم استعمل في موضع الشمس بوسط المسير رصداً للاعتدال الخريفي في
السنة السابعة عشر من سبي اديانوس وأن الماهي من الشهر الثالث إليه إحدى
سنة أيام ثامة محسوبة من نصف النهار وساعتان وكان ملك اديانوس وعشرين سنة
من السابعة عشر منها إلى الثالثة من ملك انطيس القائم بعده سبع سنين وأرباعها
بالقريب يوم وثلاثة أرباع يوم فإذا ريدت على أسبق الحريمين انتهى إلى سعة أيام
وعشرين ساعة من الشهر الثالث وهو قريب مما رصد ثم إن السنة السابعة عشر
لأديانوس كانت على ما ذكر بطليموس سنة ثمانمائة وثمانين لمختصر فإذا نقص
منها ما بين بختنصر وبين ممات الإسكندر وهي ٤٢٤، بقي ٤٥٦، وهي سر تاريخ
ممات الإسكندر بالسنة المكسرة للمرصد الأول وإذا زيد عليها السبع التي بين
المرصدين اجتمع ٤٦٣ وذلك هذا التاريخ للسنة التي فيها رصد النقط الثلاث وإنما
يقع التحليط من جهة أنه ذكر هذا التاريخ بالسنة المكسرة وقد كان ذكر الاعتدال
الحريفي الذي وجدته أبرحس عند مضي يومين ونصف نهار أول يوم من الدواحق وقال
إن تلك السنة كانت بعد ممات الإسكندر بمائة وثمان وسبعين سنة وليس ذلك كذلك
متى أجري التاريخ على سبي القبط وشهورهم وإنما هي السابعة والسبعين والمائة
مكسرة وثانها نقص منها مواحد وليس يمكن أن يقال في ذكره الثمان والسبعين شيء
سوى أن آخر السنة عند انقضاء الشهر الثاني عشر وهذا متى يوجهه غير محمود فإن
الدواحق معدودة في السنة حتى أن القبط يسمونها شهراً صميراً ثالث شهر.

حسب هذه الحسابات هو استعمال الشهور في غير مديها واستعمال شهور مختلفة لأسم مشابهة إن كان حيث لا أمرها حافياً له معلوماً فإنه حقي علينا مجهول وعلى حسن الظن منها بابر حى ونعمرس المبالغة منه في التدقيق لا نجد له فيما يحكيه بطليموس عنه أثراً بل يدل من عمله على التقريب والجلالة والتساهل وهذا عور كتابه وحديث أعماله فقد صار ما يتولاه بطليموس أولى بالدقة وأنه لما قاس اعتداله الحريرى إلى اعتدال أبرخس الحريرى وبينهما من السنين مائتان وخمسين وثمانون قال إن موجب الربيع فيها أحد وسبعون يوماً وربع يوم ولكنه في الوجود سبعين يوماً وربع يوم وجزءاً من عشرين من يوم فقد صرح ههنا بأن الاعتدال الحريرى كان بعد طلوع الشمس بحمى ساعة بعد أن ذكره ساعة ثمانية وليس بأكثر من نصفها حتى يستحق الجبر ولا أنه من فصل ما بين الطولين من أجل ارصاد أبرخس كانت بجزيرة رودس ولم يخرجها بطليموس في أعمال القصر وهي أدق من أعمال الشمس من نصف بهار الإسكندرية وقد قال في الاعتدالين الربيعيين النظيرين للذيت الحريريين إن ذلك المفضل سبعون يوماً وربع يوم ولا خمس ساعة ومقتضى هذين القولين إن الاعتدال الحريرى كان بعد طلوع الشمس بحمى ساعة والربيعى بعد نصف النهار بحمى ساعة أيضاً لا ساعة ثمانية وإن مدة النصف الجنوبي كما ذكر مائة وثمانية وسبعين يوماً وربع يوم بحسب هذين الاعتدالين يكون المنقلب بعد نصف الليل المذكور بحمى ساعة إذا كانت مدتنا الربيعيين على ما أضل فأننا إذا كان المنقلب بعد نصف الليل بساعتين كما حكي عن الوجود كانت مدة الربيع أربعة وتسعين يوماً وثلاث عشرة ساعة وأربعة أحماس وبقيت مدة الصيف اثنين وتسعين يوماً وعشر ساعات وخمسة وهذا إنما يحتاج إليه فيما بعد فعود الآن إلى ما توليها بعنة من رصد الاعتدال الحريرى مرتين وأولاهما هي التي كثر فيها الاحتياط وذلك إنني قسست الارتفاع على ملك نصف بهارها بربع دائرة قطرها تسع أذرع فوجدته في يوم الخميس الرابع عشر من جمادى الأولى سنة عشر وأربعمائة للهجرة ورورأبان وهو العاشر من مهرماه سنة ثمان وثمانين وثلاثمائة ليردجرد والسابع عشر من أيلول سنة ألف وثلاثمائة وثلاثين من تاريخ البيرونيين فوجدته بالمضادة أرجح من "مو، مع، وبالشجرة المدلاة بالشافول: مو، مذ، ونصم عرض البلد مو، كه، فالاعتدال بعد نصف النهار بتسع عشرة ساعة وقد تأخر من مقتضى الريح المأموني قريباً من اثنتي عشرة دقيقة ونصف لأن مقوم الشمس بالرياح المذكور لنصف بهار يوم الخميس في السنبلة - يط، كه، ويسير في تسع عشرة ساعة ١٠، مو، م، فيكون بموجب ذلك الريح عند مضي هذه الساعات في

الميران ١٠، ياء ميب، وذلك موافق للذي أُنشئ في الجدول من رصده بحوارزم
 فإن مقوم الشمس لنصف النهار هلك كان حينئذ في الميران ١٠، ياء فيكون بعد
 مصبي ساعده واحدة مه في الميران ١٠، ياء، كرو، وقد تأخر أيضاً أرجع من اثني
 عشرة دفعة وإذا كان كسر السنة. يد، كرو، يج، اجتمع مه في ثلاثة تضاعف.
 مع، ك، لط، فإذا احتسبنا بأحد الرصدتين صادفاً وودنا على العدد على المتقدم
 منهما أو مقصاه من المتأخر كان الفضل بين المشه إلى وبين الموجود ثلاث
 ثواني وتسع وأربعين ثالثة وذلك مما تعجز الآلات عن ضبطه أصلاً وقد صار ما
 طالعت به خط أبي الحسين السامري وكان من ذوي التحصيل بمدينة السلام أن
 اختلاف الحساب يوجد في زماننا ثلاث عشرة دقيقة مصداقاً له على وجه الترجيح
 فإذا عملنا ما عمله بطليموس من قياس وجوده إلى وجود أبرخس وإضافة ما بينهما
 من المدة إلى الأدوار الثامنة فيها فقسنا وجودنا بأرل رصدي بطليموس نظيراً للمدة
 وقد كان ذلك الرصد بالإسكندرية على ثمان ساعات من يوم الأربعاء السابع من
 اسفندار مذماه قبل بردهجود بحمسمائة سنة وبين الوقتين ثمانمائة وسبع وثمانين سنة
 فارسية كل واحدة منها ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً كالمصرية القديمة ثم بعد
 السنين الثمانية مائتان وثلاثة عشر يوماً وثلاثون دقيقة وخمسة وعشرون ثانية وأربعون
 ثالثة فإذا قسمنا المدة على الأدوار التي كانت فيها وعدتها كمدة سبي المدة خرجت
 السنة ٣٤٤٨٥٦٠٠٠، ليج، ويبقى تسعة أجزاء من ثمانمائة وسبعة وثمانين جزءاً
 من ثالثة وكسر الكه ناقص عن ربع اليوم بقریب من مائة وتسعة أجزاء من يوم
 وللتصحيح إذا كانت الأدوار ٩٥٧٩٦٠٠ كانت أيامها ٣٤٩٨٨٦٠٧٧٧ وإذا قسمنا
 درج هذه الأدوار وهي ٣٤٤٨٥٦٠٠٠ على أيامها هذه أو قسمنا درج تلك الأدوار
 وهي ٣١٩٣٢١ على المدة خرج مسير الشمس ليوم ١٠، بط، ح، ك، مع، كا،
 ليج، ويبقى ٢٣٦٣١٣٧٢٧٩ من ٣٤٩٨٨٦٠٧٧٧ من سادسه وإذا رجعنا بهذه
 الحركة من وقت رصد بطليموس إلى رصد أبرخس وقسمنا مه أيضاً نحو رصد
 مقبلين حصلت أوقات الاعتدالات على ما قدرناها بالمرصودة في الجدول الذي
 قدمناه وعلى عظم التماوت فيها شيء عن أقربها إلى النظام والحق وشهد له المدة
 التي بينه وبين غيره ثم تلتون الظنون بعد ذلك في سبه.

في أن أوج الشمس متحرك

أقول في ذلك إن، بطليموس، استخرج موضع الأوج الذي هو موضع بعد الشمس لأبعد من الأرض وبني عمله على أساس موضوعاته من مدد قطع الشمس أربع فلك البروج ثم ذكر أن بوجوده إياها وموضع الأوج موافقاً لوجود، أبرحس، أوجب عنده اختصاص أوج الشمس بعدم الحركة ومن أجل التقيد للثبات فيما علم خبرهم عن الوجود غير مسوغ في هذه الساعة فلا أقل من امتناع ما ذكر مصداقاً في وجوده أن مدة الربيع أربعة وتسعين يوماً ونصف يوم ونصف اثنين وتسعين يوماً ونصف يوم وإن كان فيه من الاضطراب ما لوحا بعضه وكما أنه يستعمل فيه ما كان خرج له من وسط المسير فكذلك يستعمل فيه ما خرج لنا منها لانطراح زوايا تلك عن حقيقتها وفي تمثيل الرمان بمطلع خط الاستواء على ما اقتضاه مقدار الميل الذي وجدناه.

فليكن ' ا ب ج د ' فلك الشمس الذي عليه حركتها السنوية على مركز ' ه ' وليكن خروجها من وسط العالم ' ه ط ' وليكن مركز فلك البروج الذي ليس بينه وبين موضعها من ظهر الأرض قدر يحس به ' ط ' ونقطة ' ا ' هي التي إذا بلغت الشمس أدركناها بالرؤية على الاعتدال الربيعي ويخرج وتر ' ا ط ج ' وعمود ' ط ب ' قائماً عليه فتكون ' ج ' النقطة المحاذية للاعتدال الحريمي و ' ب ' المحاذية للمنتقلب الصيفي ويخرج ' ه ج ' موازياً لـ ' ا ج ' و ' د ه ر ' موازياً لـ ' ط ب ' ومجموع رمان الربيع والصيف أكثر من نصف السنة فذلك عرفنا أن مركز ' ه ' في قطعة ' ا ب ج ' كما عرفنا بزيادة رمان الربيع على رمان الصيف أنه في قطعة ' ا د ب ' وأما الحركة الوسطى في رمان الربيع المعدل فهو ' ص ج ' ر ' ل ح ' وفي رمان الصيف المعدل ' ص ا ' ي ' ي ' ك ب ' وفضل مجموعهما على نصف الدور ' د ب ح ' بر ' ه ' وذلك ضعف قوس ' ا ح ' وهز، الضلع الأول مساوٍ لجيب نصف هذا الفضل وهو: ' ب ' يه ' يب ' مد وقوس ' ا ح ' د ' هي مجموع ' د ح ' ربع الدور إلى ' ا ح ' نصف الفضل وإذا القينا هذا المجموع من الحركة الربيعية بقي قوس ' د ب ' و ' ر ط ' مساوٍ لجيبها وهو: ' ا ' ا ' ا ' ك د '.

تفاوت بلحق الرصد وأطلق كلها على أن الأوج ليس الآن بحيث ذكره بطليموس
فلئن كان اتفاق وجوده مع وجود أبرحس حجة على ثباته ونهي الحركة عنه أن
ختلاف وجوده مع وجود المحدثين لأقوى حجة على لزوم الحركة إليه فما انتقل
من ذلك الموضع إلى هنا إلا يقطع ما بينهما من المسافة إن كان كلي العاملين
صحيحاً وكيفية عمل أولئك حجة عما وكيفية عمل هو لا خافية لنا وموجب أعمالهم
كلها يقتضي الريادة على أوج بطليموس بأكثر من ربع سدس الدور وأحكم ما
وصل إلي من ذلك بإجمال ومنها ما حكاه أبو جعفر الحارثي في تفسيره للمجسطي
أن خالد المروزي وعلي بن عيسى الحراني وسد بن علي قاسوا ببعداد في سنة
مائتين وأثنى عشرة ليزدجرد فوجدوا أرمات الربيع . صج ، ند ، له ، والصيف

صج ، ط ، ك ، فإذا استعملنا فيها الوسط الذي معنا كما استعمل بطليموس في
أرصاد غيره الوسط الذي كان معه فخرج ما بين المركزين ١٠ ، ب ، بط ، يا ، كج ،
والتعديل الأعظم . ب ، يت ، بر ، و ، والأوج ف ، كب ، ط ، هـ ، وفي كتاب سنة
الشمس ليهي موسى وربما نسب إلى ثابت بن قزاة أن مدة الربيع وجدت ببعداد في
سنة مائتين وإحدى ليزدجرد . صج ، م ، ومن أول الخريف إلى آخر الشتاء فخرج ،
لب ، ل ، فيكون مدة الصيف ما بقي من السنة التي كمالها فإن كان الكسر ربع يوم
كان الصيف صج ، ب ، ل ، وحسبه مخرج ما بين المركزين . ١٠ ، ب ، ز ، م ،
مط ، والتعديل الأعظم . ب ، ا ، نر ، و ، والأوج عا ، لح ، كب ، كج ، وإن كان كسر
السنة يد ، كد ، كان الصيف صج ، ا ، نر ، ومخرج ما بين المركزين . ١٠ ، ب ،
ي ، يد ، بط ، والتعديل الأعظم : ب ، د ، ب ، كج ، والأوج فا ، كج ، ي ، ي

ثم وجد البشامي بالرقبة في سنة إحدى وخمسين ومائتين ليزدجرد الربيع .
صج ، له ، والصيف صج ، ا ، ب ، فيكون ما بين المركزين . ١٠ ، ب ، د ، كط ،
يط ، والتعديل الأعظم ا ، يج ، يد ، يا ، والأوج فب ، ز ، لح ، كج .

ووجد سليمان بن عصمة ببغداد في سنة سبع وخمسين ومائتين ليزدجرد الربيع
صج ، كر ، ل ، هـ ، والصيف صج ، ب ، كه ، كه ، فيكون بهما ما بين المركزين . ١٠
ب ، ١٠ ، كج ، يد ، والتعديل الأعظم ا ، به ، ١٠ ، ن ، والأوج فج ، يا ، ا ، ا

ووجد أبو الوفاء ببعداد في سنة ثلاث وأربعين وثلاثمائة ليزدجرد الربيع .
صج ، ل ، ح ، والصيف صج ، ز ، ي ، فيكون ما بين المركزين . ١٠ ، ب ، د ،
ي ، مط ، والتعديل الأعظم : ا ، نج ، لو ، ل ، والأوج قد ، لد ، هـ ، ن .

ووجدت بالجرجانية من حوارم في سنة خمس وثمانين وثلاثمائة ليزدجرد
مدة الربيع : صج ، كج ، والصيف : صج ، ح .

الاعتماد على الذي استعملنا فيه رصدنا للانقلاب، والذي حكياه عن المحدثين فقد أوردوا فيه ان وجود قاستخرجنا منه ما ذكرنا من المدد سوى الأول

إن المدد فيه مذكورة بالإجمال والأحبار، وكأنها هي المرفوعة التي استردلها المأمون، ثم يقول إن محصول ما تقدم هو أن الريادة فيما بين المركبين على الدقيقتين شيء يسير مختلف وجوده من أجل المعجر عن تحقيق الرصد، وإن الأوج متباعد عن الموضع الذي ذكر فيه بطليموس، ولما كان في تحصيل المنقلب ما فيه من العسير لكه تفاضل الميل حوله في اليوم الواحد على خلاف حاله عند الاعتدالين عدل المحدثون عن بقط التعبير في مادي المصول إلى نقط تفاضل الميل فيها أكثر من تعاضله عند المنقلب وإن كان أقل من تعاضله عند الاعتدال وتلك انصاف المصول أصي أوساط البروج الثوابت وليس لحكاية وجودهم الربع الذي من نصف برج الدلو إلى نصف برج الثور ربعاً شرقياً ونظيره الذي يقابله غربياً والذي من نصف برج الثور إلى نصف برج الأسد شمالياً ونظيره جنوباً

ثم يقول إن أول ما حكى من ذلك رصد بالشمسية في سنة تسع وتسعين ومائة ليردجرد وأنه وجد فيه مدة الربع العربي. صد، صبح، ك، والجوبي. ببح، له، ن، وموجبه فيما بين المركبين بحسب العمل المنقلب في أرباع المصول. ب، يد، كح، كا، وفي الأوج. سا، كج، كب، م، متقدماً بموضعه عند جميع المحدثين ثم عند بطليموس بل الهند وإذا قيس ذلك بما بعده من أمثاله علم أن رصد منتصف الصيف فيه غير صحيح ولذلك ولد العساد وكان ذلك انضج للمأمون، فقد نقل في الحكايات أنه استردل ما رصد بالشمسية في همدان الأمر وبعقه ما في سنتي مائتين وإحدى ليردجرد فقد ذكر في كتاب سنة الشمس أن الموجود من مدة الشرقي صا، مه، ك، وأن جملتها مع مدة الشمالي. قه، يو، م، فيكون مدة الشمال صد، ما، ك، لكننا إذا رجعنا إلى ما ذكر فيه من أوقات الأرصاء وجد جدول الشمس فيها نصف الدلو بعد نصف بهار اليوم الثالث من ذي ماء سنة مائتين ليردجرد له، ل، ونصف الثور بعد نصف بهار الخامس من فروردين ماء سنة إحدى ومائتين ليردجرد ك، ن، ونصف الأسد بعد نصف بهار التاسع من تيرماه. لب، هـ

فإذا تولى العمل بهذه الوجودات من غير خبر أو إلماء في ثواني الساعات كما ذكر كانت مدة الشمالي صد، يا، يه، بقصان خمس ثواني مما ذكر ويعرج بذلك ما بين المركبين بالزمان المطلق. ب، د، د، لح، م، والأوج. فا، ا، ن، لب، وإن عدلنا الزمان خرج ما بين المركبين. ب، ح، بط، كر، والأوج. فا، د، كب، م، هـ.

وإنما ذكرنا كليهما لتشهد ما يورثه الفصل بين إطلاق الرمان وبين عديده في هذا المقدار من اختلاف هذه الأشياء ليتصور ما قلنا ويحضر

ويعد ذلك وجد أبو الوفاء ببعداد في ستة خمس وأربعين وثلاثمائة ليرد جرد مدة الربيع الشرقي صا، لد، كه، والشمالى صد، ط، ول، فيكون ما بين المركبين ١٠، ب، ١٥، يز، والأوج ٢٥، ١٠، يه، لب، ووجد أبو حامد الصنعاني ببعداد في ستة خمس وخمسين وثلاثمائة ليرد جرد الشرقي صا، مو، م، والشمالى صد، ي، وبذلك يعرج ما بين المركبين ١٠، ب، و، لح، يو، والأوج ٢٥، ب، كط، هـ، وقد وقعت من هذه الجهة في أكثر مما كما فيه من تلك، ويجب أن لا يهشم طلب المتأمل بهذا الاضطراب حتى تحيله من محجره إلى حقيقة له في حركات الموجودات فإنه يعلم أنه يمتنع في السنة الواحدة أن يختلف ما بين المركبين إن كان له اختلاف أو الأوج حتى يتردد بإقبال وإدبار فإن أراد أن يعتبر هذا بعينه فحسب يمكنه من ذلك بوجهين يستعملهما واحدهما، أن سليمان بن عصفه وهو المجتهد في طلب التحقيق بأقصى الوسع وجد في التريخ الذي ذكرنا مدة الربيع: صج، كر، لا، والصف: صج، ب، كه، والحريف، قط، كب، مبه، والشتاء، قط، لد، مع، فإذا اعتبر العمل في النصف الشمالي حرج ما قدمناه وإذا اعتبر بالنصف الهابط خرج ما بين المركبين ١٠، ب، ١٠، كر، والأوج مع، ١٤، ١٠، وبالنصف الجربي ما بين المركبين ١٠، ب، و، يج، بد، والأوج ٢٥، بد، يج، وبالنصف الصاعد ما بين المركبين ١٠، ب، ي، ك، والأوج مع، د، لح.

والوجه الثاني أن أبا حامد وجد مدة الربيع الشرقي صا، مو، م، والشمالى صد، ي، والعربي: ص، ير، د، والجوبي: صج، ك، فباعثار الشرقي مع الشمالي يحتاج ما ذكرناه آنفاً، وبالنصف مع العربي يحتاج ما بين المركبين ١٠، ب، و، كج، والأوج ٢٥، ب، لح، وبالعربي مع الجوبي يخرج ما بين المركبين ١٠، ب، ي، ك، والأوج ٢٥، لح، بط، وبالجوبي مع الشرقي يكون ما بين المركبين ١٠، ب، ي، مع، والأوج ٢٥، يج، بد، وهي هذا كمية للاعتبار ومحصول الأرصاد المكاثرة على أنصاف الفصول أنها في الربيع الشرقي قد تطابقت على كمية صحاح أيامه وهي الدقائق التي تتبعها أنها أكثر من لح، وأقل من، مرمع، اضطراب في نظامها فإن أبا حامد موافق لما في كتاب سنة الشمس وزائد على أبي الوفاء وكلهم مغايرون في الشمالي والمحكي عن الشمسية فيه خارج عن الإجماع بقرب من يوم ونصف وإذا كان الأمر على هذا كان في المرجع إلى ما تولته أصوب فإنه لمي كالعيان مو، كد، للإيمان

وقد وجدت مدة الربيع الشمالي في كرتين صج، يو، م، وهي ثلاثة صج،

لج، ووجدت مدة الغربي زائدة على الأحد والتسعين يوماً وبالدقائق مرة ج،
وأخرى ي، وثلاثة يو، م، خرجت بالتهمة على الآلات والعجر عن الصبط
وبعث ذلك على فصل الاعتناء.

فأما بلد عزنة فلم يتمق في أرصادي به موصعان للشمس في فلك البروج
متقاطران إذا كانت كلها في النصف المهابط لم يتجاوز طرفه إلا شيئاً يسيراً بسبب
الميل الأعظم وعرض عارض من خارج علق عن رصد الباقي على أن كل ثلاث
نقط في فلك البروج كيف اتفقت توصل إلى المطلوبين اللذين كنا يستخرجهما

ولكن بأعمال يزدي لطولها وكثرة استعمال الجيوب والأوتار التي تفاوتت
فيهما كما سيحيى ذكره في أعمال القمر فاضطرت إلى الجدول بحو ما عملته
بحوارزم وبحسب عرض الجرجانية التي ذكرته يكون ارتفاع نصف نهار وسط برج
الثور بها كارتفاع نصف نهار وسط برج الأسد الذي قلنا إنه سده ط، ١٠.

وقد وجدت بها ارتفاع نصف نهار يوم الاثنين العشرين من لردببشت ماه
سنة خمس وثمانين وثلاثمائة ليردجرد، أريد على: سده ياء بقریب من ربع دقيقة
ليكون منتصف الربيع بعد نصف نهار يوم الأحد التاسع عشر من اردببشت ماه
بدقائق الأيام نا، ل، وقد تقدم ذكر الوقت الذي وجدت فيه منتصف كل واحد
من صيف تلك السنة وخريفها فافتضت أن المدة التي بين منتصف الربيع والصيف
سده ح، ل، مطلقة وأما المعدلة بتعديل الزمان فإنها سده ح، يل، ووسط
الشمس فيها صب، مر، مح، مب، والمدد التي بين منتصف الصيف والحريف
صا، د، ل، مطلقة، وأما المعدلة فإنها صا، ج، مد، ووسط الشمس فيها فط،
مه، لج، لا، ١٠.

فإذا سلطنا فيه ما تقدم كان الضلع الأول. د، ا، ك، ي، ه، والصلح الثاني
١٠، ا، له، لب، ن، وما بين المركزين ١٠، ب، ج، مج، كه، وقوسه: ا، بط،
ز، له، وجب بعد التماس من نصف الثور ١٠، لج، لـ، مد، بط، فالأوج قد
نقط، ي، ط، وقد اتضح من جميع ما تقدم أن أوج الشمس متحرك وأن الأمر به
بمحلاف ما ظهر لبطليموس

في مقدار حركة الأوج

إن أبرحس لما وقف من حركة الأوج على مثل ما وقفنا عليه علم أن الأدور هي فلك البروج التي هي السنون للشمس يساوي وإن الحركة الوسطى إذا كانت هي فلك الأوج كانت الأدوار متساوية وقصتها معرضاً عن السبب لاختلافها وكأنه كان انصح له أن الحركة التي تعم الأوجات هي التي لكثرة الكواكب الثابتة فقصده معرفة الأدوار المستوية من مفارقات الشمس الكواكب الثابتة وعودتها إلى كل واحد منها وظن بطليموس أنه يقصد بذلك مقدار السنة فالرمة من ذلك ما يشترط أن سنة الشمس إذا كانت عودتها إلى الثوابت لم يسع عبر أبرحس أن يجعلها عودتها إلى أحد السيارة فتكون للشمس سبعين كثيرة ولم يربط عن أبرحس أن يقول في جوابه إن السنة أظهر حداً من أن يحصى على النبات والحيوان فضلاً عن الإنسان أنها المدة الحاوية فصولها الأربعة يعود الشمس إلى مكانها من فلك البروج فأطلق السنة أولاً فإن تقييدها بسبب الموضوعة المصورة إلى القمر ثم العلم أني لم أقصدها لأنها لا تثبت على مقدار واحد حتى يعطى مبر الشمس الأوسط وأدوارها المتساوية التي يقصر عليها فلك الأوج دون فلك البروج لم يحصل معي من الأرصاد ما يوقعني على مقدار حركة الأوج من جهة مواضعه فيها فملت إلى ما أنت عليه من موافقة حركة أوجات الكواكب المنحيرة حركات الثوابت، وإن خالفتني هي أوج الشمس ولست أوافق فيه لظهور حركته لي ولأن الحركة عامة جميعها فإن دور الشمس في فلك أوجها صدي متساوية لعودتها إلى الثابت ولست أسميها سنة حتى تشع علي وتلزمي المحال ولو وجدت دور حركتها المستوية من عوداتها إلى المنحيرة لما زفت عن طلبه منها.

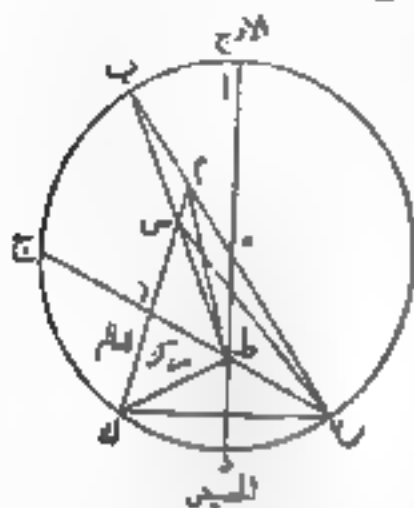
سؤال. كيف اختلاف السبب لحركة الأوج؟

جواب. بقدر له ما نحتاج إليه فيه وفي غيره.

فليكن أ ب ج د، فلك الأوج على مركز هـ، وفطر ا د، الذي بعدهما البعدين أبعدهما والأقرب ويخرج من: ط، مركز فلك البروج صموداً عليه وهو: ط ج، وقصص: هـ ج، فتكون زاوية هـ ج ط، لتعديل قوس ا ج، أعني أنها زيادة

وفي حصة (د ع) زيادة فضل ما بين حصتي: ا ب، د ع، اللتين يتقابل مقوامهما يكون ضعف هذا التعديل.

ونعيد تلك الأوج ونقدر فيه قوسي: ب ج، ج ك، متساويين ونصل ط

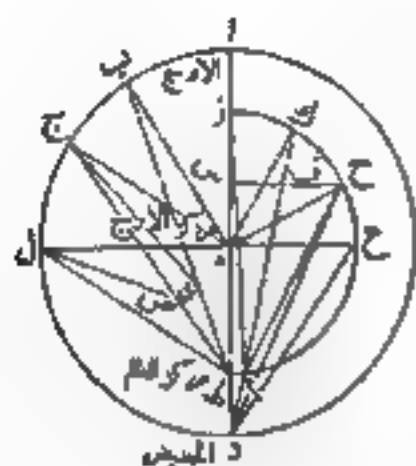


ب، ط ج، ط ك، ونخرج ج ط، على استقامته إلى ع، ونصل ع ب، ع ك، ونرل عمود: ك ز، على ع ح، ونخرجه على استقامته ملقي: ع ب، على م، ونصل ط م، عل أن كل واحد من مثلثي: ك ع م، ك ط م، متساوي الساقين وعمودها ع ط ر، يتساوى راويتا: ك ط ز، م ط ر، وتكون زاوية: ب ط ج، أنقص من زاوية: ج ط ك، بزاوية: م ط ب، وهكذا حال كل قوسين نعرضان في فلك

الأوج متساويين أن يكون الأقرب إلى الأوج الذي هو مرتباً برؤية أصغر من التي يرى بها القوس الأبعد منه وفي عكسه إذا تساوت راويتا الرؤية أعني: ب ط ج، ح ط ك، وصلنا بين: ع، وبين ملقتي ط ب ك، وهو: س، فيتساوى ساق: ك ط، ط س، ويختلف: ك ع، ع م، وتكون زاوية: س ع ر، أصغر من زاوية: ر ع م، بزاوية: س ع ب، هـ.

ورداً كان الأمر على هذا استبان أن البطء من جبتي الأوج وأنه غاية البطء هذه ثم يتناقص ويذهب نحو السرعة وأن غابتها عند الحضيض ثم يتناقص ويذهب نحو البطء من جنبيته لأن التباطؤ والإسراع يكونان بحسب تزايد الثماصل في التعديلات وتناقصه

ولبيان ذلك نعيد فلك الأوج وممره في قوسي: ا ب، ب ج، ج ل، متساوية ونصل بين أطرافها وبين مركزي: هـ ط، لتتوصل منها روايا التعاديل على محيطه وندير على مركزي: هـ، وببعد: هـ ط، دائرة: ط ع ر، ونجعل زاوية: ر هـ ك، مساوية لزاوية: ا ب ج ونمرر كل واحدة من قوسي: ك ح، ح ع، مساوية لقوس: ر ك، ونقل بين أطرافها وبين نقطتي: هـ د، ثم نصل م ر، م ح، ليشاوي زاويتا: ر م ك، ح م ك، ونرل عمود: ح هـ، على م ك، ونخرجه يلقي: م ر، على س، ونصل د س، ونبين كما بينا أن زاوية: ز د ك، تفصل على زاوية: ك ز ح، بزاوية: م د ز، وهكذا كل راويتين على نقطة خارجة هذه الدائرة يورهما قوسان متساويان فإن التي تكون على القوس الأقرب إلى

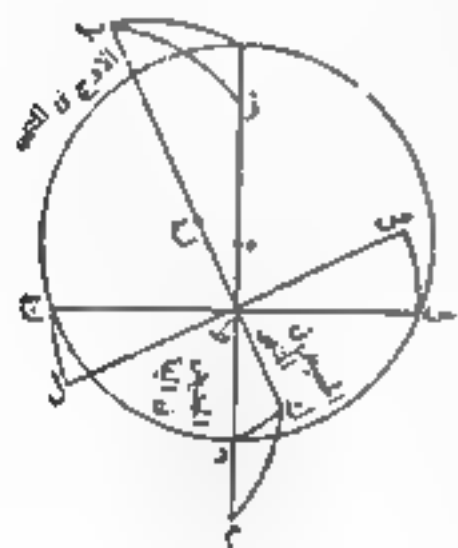


قطر ر ط د، أعظم من التي على القوس الأبعد عنه وكل واحدة من راويتي: ب ه ط، ك ه د، تتمة لزاويتي متساويتين وهما إذن متساويتان وضلعا. ب ه ه ط مساويان لضلعي: د ه ه ك، فمثلثا. ز ه ك، د ه ك، متساويان.

وبمثلثه بين تساوي مثلثي ج ه ط، د ه ح، ومثلثي ه ح د ه ط ل، وفضل ما بين راويتي ه د ك، ه د ح، وهو زاوية ك د ح، أصغر من زاوية ه د ك، بفضل زاوية ط ج ه، على زاوية ط ب ه، ولكن زاوية ط ح ي، أعظم من زاوية: ط ب ه.

وبمثلثه بين أن زاوية ح د ع، أصغر من زاوية ح د ك، فزاوية ه ح ل ط ه فضل زاوية: ط ل ه، على زاوية ط ج ه، أصغر أيضاً من زاوية ط ج ي، فصل زاوية: ط ح ه، على زاوية ط ب ه، فإننا تقررت هذه الأحوال علم أن بطء الحركة عند الأوج غير بالغ سرعتها عن الحضيض إلا بعد المرور على التساوي والتوسط وموضعه هو موضع الزاوية العظمى التي للتعديل الأعظم لجمع التفاضل حوله عن الحس لأنه يتدنى من عند الأوج في التناقص إلى ذلك الموضع المذكور ويكون فيه كالأوضاع ثم نأخذ منه في التزايد إلى أن نتهي إلى الحضيض.

ولبعد ذلك الأوج ونجعل مبدأ السنة من كل واحدة من نقطتي ه ج، ليكون



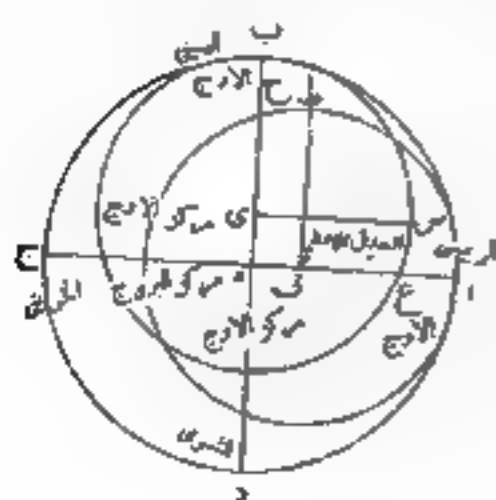
خطاً ط ا، ط ه ه ه اللذان يحددان الموضع من ذلك البروج الذي منه مبدأ السنة وإلى أن تعود الشمس إليه فلهذا حركة الأوج مقدار اب، والحضيض مقدار د ك، ولكن حينئذ ب ر، ك م، من ذلك الأوج فيكون د، موضع الشمس منه في آخر السنة التي كان منها ا د م، موضعها في آخر السنة التي ملتها د، وراويتا ا ط ب، د ط ك، متقابلتان لكنه قد تبين أن روايا المقوم عند مركز تلك البروج مهما تساوت اختلفت من ذلك الأوج حصصها وكانت الحصص التي تقرب من الأوج أوفر فموس ب ز، إذن

أعظم من قوس ك م، والستان تكملتاها فالسنة المبتدئة من الأوج هي الصغرى

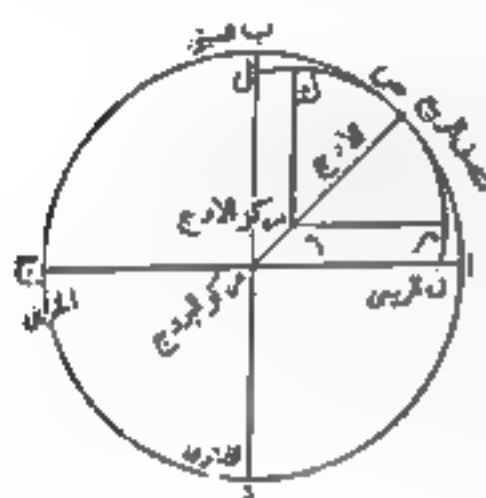
والمبتدئة من الحضيض هي العظمى لأن تكملة ب ر، أصغر من تكمله ل م، ولكن وتر ح ط س، القائم على قطر ا د، فالستان المبتدئتان من نقطتي ج، س، لو كانت الوسطى لتساويا والحركة التي بها حصل الأوج على ب، هي التي جعلت ج ط س، على وضع ل ط ص، وراويتا ج ط ل، س ط ص، متعاينتان تكن راوية س ط ص، أقرب إلى الأوج فالتسعة المفتوحة من س، أصغر من المفتوحة من ج، وإنما تكون التسعة وسطى إذا ابتدأت من نقطة متأخرة عن إحدى نقطتي ج، س، وانتهت عند أخرى متقدمة إليها على وضع يتساوى تعاضل التعديل فيهما مترادفاً ومتناقصاً ليدها قصاصاً، فقد استبان كيفية اختلاف السنين عند حركة الأوج التي أضحى الوجود بها، ونحن متى تساهلنا في معنى الاضطراب الذي يولده الغلب من الاختلاف في الضلع الأول والثاني فيما بين المركزين، ونحققنا أن التعديلات بالنواني فيما بين المركزين ينتج في موضع الأوج درجا كثيرة ولم تستقطع الأمر استقطع من يطالعه من وراء حجاب وجدنا عند التأمل مدة الربيع كالمناقصة ومدة الصيف كالزيادة وتلك قضية تحرك الأوج

فيمكن في تلك البروج الذي مركزه هـ، نقطة الاعتدال الربيعي و ب، للانقلاب الصيفي ويخرج قطري ا هـ ج، ب هـ د، وفرض الأوج في أول برج الحمل فيقع من تلك الأوج في ربع الربيع ا ط ح، ويخرج من مركزه وهو: ف، خط. ف ط، موازياً لقطر هـ ب، فيكون: ط ح، التعديل الأعظم والوسط للربيع على وجه التقريب هو مجموع ربع دور إلى التعديل الأعظم وإنما شرطنا التقريب لأن الحركة الوسطى وإن كانت في تلك الأوج فلما سألناها، لأن في تلك البروج كما أخذه بطليموس، ولا حياء بأن الوسط للشتاء يكون في هذا الوضع مساوياً لوسط في الربيع وأن الوسط في الصيف ثلثة ما للربيع منه والوسط للحريف ثلثة ما للشتاء

ثم ليكن الأوج في أول برج السرطان فيكون الواقع من تلك الأوج في ربع الربيع: ب من ع، فإذا أخرجنا من مركز هـ، وهو: ي خط: ي س، علم منه أن: ب س ع، أيضاً مجموع الربيع والتعديل الأعظم فيكون الوسط للربيع على حاله وللصيف مساوياً له وللحريف والشتاء فتستاهما المتساويتين، وهذه مقادير وسط الشمس في فصول السنة عند كون الأوج على طرفي ربع الربيع.



ثم ليكن الأوج على منتصف الربيع في وسط مرج الثور وهو ص، ونخرج
 ه من، وندير على مركز فلك الأوج وهو ز، ما يقع منه في ربع الربيع وهو ل
 ص، ونخرج ز ك، وم، فلأن ما بين المركزين غير متعير فإن نقطة، ر، يكون
 إلى ه، أقرب من تقاطع خطي ي س، ف ط، إلى ه، وقت كون الأوج على
 طرفي الربيع ووسطه ولذلك تكون كل



واحدة من قوس: ك ل، م ن أقل من
 التعديل الأعظم وتوجد بالاستقراء جزءاً
 وثلاث جزء إذا كان التعديل الأعظم جزأين
 فالوسط حينئذ للربيع يكون ربع دور
 مجزئاً إليه مثل التعديل الأعظم ومثل
 ثلثه فقد ازدادت مدة الربيع في هذا الوصف
 على مدته والأوج في الاعتدال الربيعي أو
 في المنقلب الصيفي وبحسب إردبادهما
 تسافعت مدة الحريف ونوسطت مدنا
 الصيف وإنشاء وبصور منه أن حال سائر

الأرباع مع ربع الربيع مقاس على وتيرة واحدة فالأوج إذن إذا كان في الاعتدال
 الربيعي كان الشتاء والصيف متساويين كل واحد منهما مقدار ما تسير الشمس وربع
 فلك الأوج مضافاً إليه التعديل الأعظم ويساوي لذلك الصيف والحريف وكان كل
 واحد منهما ربع دائرة مستثنى منه التعديل الأعظم.

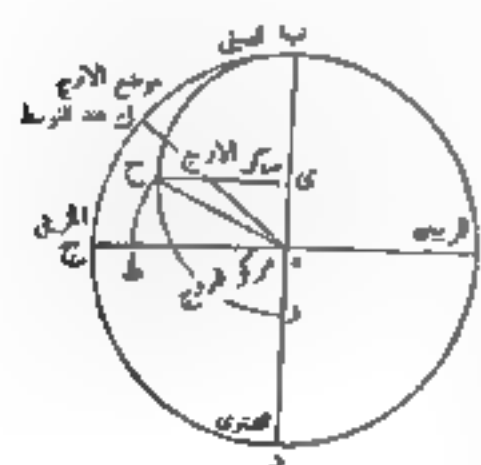
وإذا كان الأوج في الاعتدال الحريف قلب التساوي المذكور وانتقلت الصفة
 والمقدار من كل ربع إلى الربع الذي يقابله وإذا كان في المنقلب الصيفي يساوي
 الربيع والصيف كل واحد منهما ربعاً والتعديل الأعظم ويساوي لذلك الحريف
 والشتاء كل واحد ربعاً لا التعديل الأعظم وعد كونه في المنقلب الشتوي يثبت هذا
 التساوي ويستقل المقدار إلى الربع المقابل وأنه إذا كان في منتصف ربع من أرباع
 العصور كما مثلنا بالربيع كانت مدته أريد مما كانت عليه عند كون الأوج على
 طرفيه وكان وسط الشمس له رائداً على ربع الدور بمجموع التعديلين متساويين كل
 واحد منهما بالاستقراء ثلث التعديل الأعظم بالتقريب وهو إذن ربع دور مضاف إليه
 ما يقارب مثل التعديل الأعظم ومثله ثلثه، وهذان التعديلان ينشآن في جانبيهما عند
 مصارفة الأوج أول الربع بمقدارين مختلفين أصغرهما عند الطرف الذي فارقه
 وأعظمهما عند الطرف الذي أقل نحوه ولا يزال الأصغر يزداد والأعظم ينتقص إلى
 أن يحصل التساوي بينهما عند منتصف الربع ثم يحتلما بعد بالتراجع ويكون

مجموعهما أكثر من التعديل الأعظم سواء كان الفضل عليه متزايداً أو كان متناقصاً وظهر من ذلك أن غاية قصر مدة كل ربع إذا كان الأوج على منتصف نظيره وإن ابتداء ريادتها يكون عند معارفة الأوج ذلك الموضع فلا تزال ترداد إلى بلوغ الأوج منتصف دلت الربع نفسه فينأى عنه في الطول والعظم، ثم يأخذ من لده في التناقص، يد فارقه وأوج الشمس قد جاور منتصف الربيع فوجب أن يتناقص الربيع والشتاء معه كـف بترديد الصيف والخريف فأما الربيع الصيف فقد ذكرت أنهم بالتقريب كذلك.

وأما الفصلان الآخران فلم يذكر أحد حالهما إلا في حكاية أبي جعفر الحازن مع روال الاعتماد عنه وما رصده سليمان بن عصفه من ذلك وإن كان الرجل على غاية الاجتهاد وفي محل الاعتماد فلا يتج مقدمة واحدة نتيجة لذلك أعرضنا عنه.

وأما معرفة موضع التوسط الذي يصير وسط الشمس فيه لربيع من البروج ربع دور سواء فلما نعيد له الصورة بأوضاعها والأوج فيها على المنقلب الصيني.

فليكن ب ح ر، نصف فلك الأوج ونخرج ي ح، قائماً على ب، فيكون ب ح، ربع دائرة وليكن ك، النقطة التي إذا بلغها الأوج صار اوسط للصيف تسعين جزءاً سواء وظاهر أن ح، يكون حينئذ على خط ج، ولنادر على د، وسعد ح، قوس ط فيكون ط، ممر ح، وخط ي د، معلوم على أن ي ح، الجيب كله ر ح، معلوم لأنه يقوى عليهما ونسبة ح، إلى ي، كسبة جيب زاوية ي، القائمة إلى جيب زاوية ي ح د، أعني ح ط، المبادلة إليها قوس ح ط معلومة وهي حركة الأوج إلى أن يحصل ح، على ط، وذلك عند حصول الأوج على ك بحيث يتساوى زاويتا ح ط، ب و ك، فإن كان وجود بطليموس موضع الأوج حقاً أو مقارباً له وهو على كل حال مجاور عنه لمنتصف الربيع فالربيع والشتاء من أيامئذ متناقضان والصيف والخريف متزايدان وذلك أصل من أصول السبر والامتحان، وعلى هذا مجموع الربيع والصيف فيته، عند



بطليموس ففر، وفي كتاب سنة الشمس قفوه، مـب، وعند البتاني: قفوه، لو، مـب، وعند أبي الوفاء: قفوه، لـز، وفي وجودي قفوه لا، فالأمر فيه كدلت

مقارب وشبهه بالمستظم لا يخرج منه إلا بالذي عند سليمان فإنه قعر، كط، هـ

فأما من نظر بالحقيقة في هذه الأشياء أنها معرضة له من كتب ويحسن الظن بما أورده المتقدمون أو أحدهم فيثقله ويرى الخلاف فيه شيئاً منكراً من ذلك إما أن يؤديه إلى التماذي في الحساب الصرف وإما أن يؤديه إلى الصجر بالتحير ورفض الكل، ومتى تمكن من هذه الأشياء وإن سلمت من آفات الآلات فإن نسي في الحركة الوسطى على أنها صحيحة وهي تخرج في كل عمل على خلاف ما يخرج في الآخر ولو لم يكن غير عرض البلد فإن مدار ميل الشمس عليه لكان مراً للقدم عن صميم الحق كعرض بغداد فإن الكسر النابع لأجرائه عند أبي الوفاء، ربع وصدس جزء وموضع قياسه بباب التين منها وهي عند أبي حامد ثلاث جزء وقياسه في تركه ذلل، ومعلوم أن هذا التفاوت يقع في اعتبار الميل ما يؤدي إلى الاختلاف في مدني الربيع والصيف فيحصل ما يؤثر في الضلوع لأن التفاوت في أجزائهم قريب من التفاوت بين قوسيهما وتفاوت أحرار القوس غير بعيد عن تفاوت دقات الأهم وإذا كان الرتل متمكناً من رصد الاعتدالين على ما ينبتك به أظهر في ما ظنك به عند الانقلابين وهما مهما أشد تمكناً ومحسبه يكون حال أزمنة الفصول.

سؤال: فما رأي النيريري في حركة الأوج؟

جواب: أنه قال في المقالة الثالثة من زيجه المعصدي وقد أخطأ كثير من القدماء وكل الحدث الدين وصموا كتاباً في الهيئة في ظنهم أن كرتي خارج مركز الشمس وانقر يسيران إلى نوالي البروج كما يميز أكثر خارجة مراكز الكواكب في ست وستين سنة درجة وهذا فطيع ممن تقدم ومن الحدث وإن حسب أنهم لم يستعبروا في معرفة أمر الهيئة بالأرصاء والمقدمات التي توجد منها ولا استعانوا بشيء من أمور الطبيعة وأسرارها ودل على ثباته على هذا الرأي احتلاؤه النسخة الثانية من زيجه عن ذكر أول الشمس أصلاً فضلاً عن حركته وكان الحق المواضع بالكشف عن هذه الأسرار تصبيرة للمقالة الثانية من المجسطي ولم يتعرض فيها لحركته أو سكونه وكان رام إرضاء بطليموس بتسكين الأوج وإرضاء الحدث بأحد الأوج هب، لط، كما وجدوه وكلاهما ساخطان، ولست أعرف فرقاً بينه وبين من يقول له إن القوة المحركة للأكر إذا سرت فيها من تلك الثوابت عمتها، لا إذا انقطعت فأما تحطيتها من كرة إلى أخرى بترك واحدة بينهما فقطيع ممن جوده وجهل منه بالمجاري الطبيعة وخاصة فقد شهد العيان في الأرصاد على وجوبها فلم يبق إلا كون الحق في حبه القابل بها دوره وهذا مما ألفتاه الشيطان في أمنية

السيريري، فلا يعجا به ونقول بعده قد استبان أن الأوج منتقل بحركة بطئه والمدة بين
أرصاء المأمون وبينما قصيرة وإن لم يحف فيها هذه والحركة وحصة الدرجة
الوحدة منها قريبة من تسع وتسعين سنة فإن القلب قلما يركس إلى التعون عليه ثم
الذي ذكره بطليموس من موضع الأوج غير معتمد أصلاً لاستعماله فيه وقت
الانقلاب ولذكره أنه وجدته حيث وجدته أبرحس وبينهما من السنين أكثر مما بين
المأمون وبينما والحركة في هذه ظاهرة وكيف يخفى في تلك رسم يحف فيها
حركات أوجات الكواكب وإذا فسنا وجودها الأوج إلى ما ذكر بطليموس من
موضع كانت حصة الدرجة قريبة من ست وأربعين سنة وإن أخذناه في زمان
أبرحس فأريت الحصة ستين سنة بالتقريب وقد أبسا عن وجود هذه الحركة من
هذه الجهة وليس معاً من الأرصاد غير هذه فلنعُد إلى حركة الثوابت

علما خالف بطليموس وأبرحس فيها فيما سوى أوج الشمس ثم وافقه
المحدثون وحالفوا بطليموس فيما حاله وسبب ذلك من كلهم هو الموجود وسبب
اختلاف الموجود هو اختلاف المآخذ في الصحة والسقم بعد الذي يعمهما من
العجز الذي لا يفارق حيلة البشر، وإلى الآن لم ينعق لي من يعرف أحوال
الكواكب الثلاثة شيء سوى للسماك الأعول عاين وجدته في اليوم الحادي والعشرين
من ثير ماه وهو اليوم المسمى رام سنة ثمان وسبعين وثلاثمائة ليردجرد بالتقريب
في تسع درجات وأربع وعشرين دقيقة من الميزان ووجد مما حكى من طموحارس
بالإسكندرية أنه في اليوم الخامس من ارديهشت ماه قل يردجرد بسمانة وستة
وعشرين سنة لأنها تسعمائة وخمسة وعشرون سنة وأحد عشر شهراً إذا كان رصده
في سنة أربعمائة وأربع وخمسين لاحتضر انكسف بالقمر في اثنين وعشرين درجة
وعشرين دقيقة من الميزان وأيام المدة بينه وبينما (٢٧٥٩٧٠) مجبورة الكسر
والحركة. بر، ج، حصة الدرجة الواحدة من السنين ثمان وستون سنة وأحد عشر
شهراً ونصف شهر بالتقريب وأيضاً فإن أبرحس وجد قلب الأسد قبل يردجرد
بسبعمائة وإحدى وستين سنة على ما حكى عنه في تسع وعشرين درجة وخمسين
دقيقة من السرطان وأقرب اعتبارات هذه الكواكب إلنا وجود أبي الوفاء إليها في
سنة ثلاث وأربعين ثلثمائة ليردجرد في خمس عشرة درجة ونصف من الأسد فيما
بينهما يكون أيام حصة الدرجة الواحدة (٢٥٦٩٧) وذلك سبعون سنة وأربعة أشهر
ويقدم أبا الوفاء رصد الشمسية بقريب من مائة وخمسين وأربعين سنة فقياس ما
بينهما يكون موضع قلب الأسد وقت رصده السماك في. يو، لج، ل، من الأسد
وإذا قسناه إلى زمان أبرحس كانت أيام حصة الدرجة (١٥٥٤٠) وسوها تسع
وستون وأحد عشر شهراً وهذه المدة في الاستشهاد متعارفة ولو لم ينطبق ولنعُد

ج د، على أنه الوثر الثاني فيصرب لتحويلها إليه كل واحد منهما في الوثر

الثاني ونقسم المبلغ على الجيب كله فيخرج

مَحْزُولًا إِلَيْهِ، وَلَا أَلَا أَجْ، يَقْوَى عَلَى: ج د، ذ

١٠ فلما نجمع مريم ج رء الجيوب المحول إلى

مربع ز ا، فصل ما ہیں جیب الشمام محولاً

وبين الوثر الأول، وأخذ جدر الجملة فيكون

ا.ح، لکس ا.ج، ونر مجموع فرمسی: ا.ب،

ب ج ، بالمقدار الذي به نصف قطر الدائرة

للحبيب كله فتنسية، أـجـ، على أنه جدر إلى ١٠

ج، على أنه وتركبة. ط د، على أنه واحد إلى ط د، بمقدار نصف قطر

الدائرة وهو به معلوم إذا قسم الوتر على الجذر فإن الخارج يكون ط د،

المحول ونسبته إلى α ، كمية جيب زاوية α ، إلى جيب زاوية α .

ط ١، فإذا ضرب هذا المعارج في جيب نصف الأول ونسبها ما اجتمع على

جيب الفضل الأول خرج التوتر الأول محمولاً، وتوتر مجموع قوسه مع

قوس: ا، ب، ہ، و، م، د، و سحر علیہ محمود م، نصفہ ویکون ط م،

فضل ما بين نضعه وبين ط، المحوّل و م، مسأول لجيب نصف فضل

ما بين قوس: داب، وبين نصف الدور، و ط، ما بين المركبين يقوى

على. ط م، م م، وهو معلوم، وإذا صار مثلث م ط، معلوم الأضلاع

كانت رواية م ط ه ، بقدر بعد الأوج عن حط ط ب ، نحو ا ، ا ونحو

ج ١ على ما يقتضيه الوضع

وأيضاً فمن حصل له مواضع الشمس لتصف بهار كل يوم طول السنة ثم

طلب قوسين من تلك البروج متساويتين قد سارتهما الشمس في مدينتين متساويتين

كان الأوج متوسطاً بينهما .

هتكن القوسان : ا ب ، اك ، متساويين متساوي المديتين ويصل ط ب ، ط

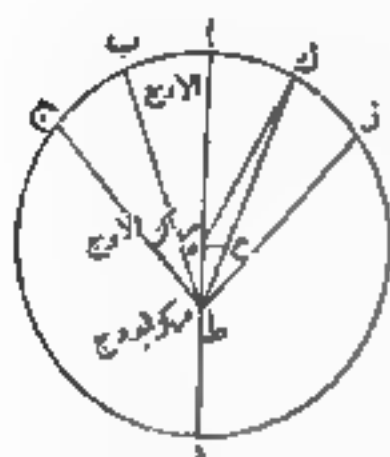
ك، فتساوى راويتا. ا ط ب، ا ط ك، للموجود كذلك بالتروية في تلك البروج وان

يكون ذلك إلا باحتواء فهمنا بالأرواح وعلى مثله الحال إذا انفصلنا حتى كأننا فوسى

ب. ج، د ك، فإنهما مع الأوليين بمثابة واحدة إذا انصاف إلى كل واحدة منهما

واحدة من تلك فإن الأوج أيضاً يتوسط الجمالتين ويصير معلوم الموضوع

وأما معرفة هـ، علان كل واحدة من راويي: ا، ك، ط، ك، معلومة



أحدهما بالوجود والأخرى بالوسط في المدة فإن
فصل ما بينهما يكون تعديلاً. كـ ط، وحيث
ح، معلوم في مثلث هـ ط ح، والمثلث كله معلوم
من أجل أنه معلوم الزوايا فما بين المركزين معلوم،
ومتى كان القوسان، بـ ج، رـ ك، كانت المدة من
ك، إلى ب، معلومة والوسط لها قوس كـ ا ب،
ونصفها مقدار زاوية ا هـ ك، ونصف ما بين خطي
ط ب، ط ك، هو زاوية ا ط ك، وقد آل الحال
إلى ما تقدم.

وأيضاً فإنه متى يتبع كل موضع الشمس مع تربيته في فلك البروج وقاس
المدة التي بينهما كان الأطول منها مدة هي التي أحد طرفيها الأوج والأخر موضع
التعديل الأعظم، ثم كان فضل الوسط لتلك المدة على ربع الدور هو التعديل
الأعظم وحيث ما بين المركزين؟

سؤال. ما لتعديلات اللذان كان براهما لبرخس للشمس؟

جواب. إذ لم يحصل كتابه مما فإن الوقوف عليه من حكمة بطليموس
يتعذر وخاصة إذ حاله فيه عاشره ولم يستقصه، والذي تحيل من ذلك أنه مع
اعتقاده في الأوج حركة كان براهما على نقطة خارجة عن مركز العالم لاختلاف
القياس عليه وإنتاجه إياها سرعة مرة ومطبة أخرى، فخرج مركز ذلك الأوج عن
مركز فلك البروج كان يوجب هذه للشمس تعديلاً الدائر في السنة واختلاف هذا
الخروج تعديل هذا التعديل بتعديل ثان عند ظهوره للحس في الستين وهذا مما
يلور في حيلدي عند اطلاعي على هذا الاضطرابات، ولكن القائدين بحركة الأوج
ومنهم الهند ثم المحدثون يجرونها حول مركز العالم، فسعى تبع لهم ما لم يظهر
غيره حتى يأخذ به وقتئذ إن عشا أو عاش إلى من سوانا

في تصحيح

أقدم أمامه ردة المقوم إلى الوسط فليكن ذلك الأوج. $ا ب ج$ ، خارج
مركزه على $ط$ ، مركز العالم وسخرج قطر $ا ه ط ح$ ، من $ا$ ، أبعد البعد
عن $ط$ ، إلى $ح$ ، أقرب أبعاده من $ط$ ، ونعصر، الشمس على $ب$ ،
فيكون حصتها الوسطى: $ا ب$ ، ومقدارها زاوية. $ا ب$ ، التي بالحركة
الوسطى لكن $ا ب$ ، يرى عند مركز ذلك البروج براوية. $ا ط ب$ ، التي
بالحركة المحتملة وهي الحصة المقومة وفضل ما بين هاتين الحصتين هو
التعديل الذي يربادنه على الوسطى أو نقصانه منها يحصل المقومة وهو
زاوية $ه ب ط$ وعمود. $ه ز$ ، على $ط ب$ ، هو جيبها في ذلك الأوج وإذا
كان قصدا ردة التقويم إلى الوسط كان المعطى معلوماً هو زاوية: $ه ط ز$ ،
وجيب التعديل الأعظم أعني $ه ط$ ، ونسبته إلى $ه ز$ ، لمطلوب كسبة
جيب زاوية. $ه ز ط$ ، القائمة إلى جيب زاوية $ه ط ز$ ، الحصة المقومة:
 $ف ه ز$ ، جيب التعديل معلوم، ومتى زيد التعديل على الحصة المقومة
اجتمعت الحصة الوسطى ولأن الحصة هي الحد من الأوج وهذا البعد يكون
عن جيبته، فالتعديل أبداً يراد على الحصة المقومة في هذا العمل إلا أنه
لم يكن في الاستعمال لا يوجد أقصر بعد الشمس عن الأوج، وإنما يراعى



فيه ثوالي البروج صارت تكملة الأقصر مأخوذة
بها إذا كان الأقصر إلى خلاف الموالى فكان
التعديل المزيد نقصاً منها وحكم مصفى فلك
الأوج في أمر التعديل واحد أعني اللذين يعضلها
قطر ^١ ط ج ، ثم كل واحد منهما يشتمل على
خمسة أوضاع يقتصر هها بواحد منها إلى أن يأتي
بسايرها في تقطيع التعديل فيما بعد وتجريد

حسابه إذا أعطينا موضعاً للشمس مقوماً بالرؤية وأريد الوسط له ألقيا الأوج منه فتبقى الحصة المقومة وضرما جيبها في جيب التعديل الأعظم فيجتمع جيب بقومته فيكون قوسه تعديل الحصة، فإن كانت الحصة المقومة أقل من نصف الدور أعني مائة وثمانين درجة ردنا التعديل عليها وإن كانت أكثر من نصف الدور نقصنا التعديل منها فتحصل الحصة الوسطى، ومنى زدنا عليها الأوج اندي كما ألقيناه أولاً حصل وسط الشمس، ولكي يخرج هذا إلى الفعل بالمثال الذي له قمنا.

نقول إن من منتصف الصيف الذي استخرجنا فيه موضع الأوج إلى الاعتدال الحربي الذي رصدها بغرة ثلاث سنين فارسية وست وأربعين يوماً وغريب من ثلاثة أرباع يوم فيكون الأوج ثلث هذا الاعتدال هـ، ك، ب، وجيب الحصة المقومة (١٠، ط، مر، يط، ن)، ومضروبه فيما بين المركزين (١٠، ب، د، ي، لز)، وذلك جيب هـ ر، وقومته ا، بع، لو، يد، كح، تعديل أول برج الميران في دماسا وإذا زدناه على الحصة المقومة اجتمعت الوسطى صو، ليج، يد، ب، لا.

فيمكن الحط الماز بالرؤية على أول الميران ط ب د، ولو لم يكن للأوج حركة لكنت نقطة ب، من فلك الأوج هي التي كانت على خط هـ ب، في زمان بطليموس، إلا أن الأوج متحرك كما أطبقت عليه الاعتبارات، ولجعل زاوية ي ط ك، بمقدار حركة من لدن ذلك الزمان إلى هذا الاعتدال المذكور وهي ب، ن، صط، د، صط، فيكون ك، النقطة التي كانت وقتئذ على خط ط ب د، وهي الآن في الميران ب، ن، صط، هـ، ومنى استخرجنا تعديلها على ما تقدم في رد المقوم إلى الوسط كان: ا، مع، ك، ي، والحصة الوسطى لها قط، مع، مر، له، مو، ومفضل ما بينهما وبين التي لأول الميزان أعني الوسطيين لقطتي ب، ك، ب، هـ، لب، ليج، به، وذلك مقدار زاوية ب هـ ك، قالنفس إدن قد دارت منذ زمان بطليموس في الفلك الخارج المركز أدواراً كمدة السنين ونقص أحيها مقدار قوس ب ك، وقد نقصا هذه القوس من درج الأدوار المتقدم ذكرها بقبي ٣٦٩٣٠٧، يد، كز، كز، مه، وقسمناه على المدة فخرجت حركة الشمس المستوية في فلك الأوج ليوم هـ، ط، ح، م، ز، نو، ليج، وبقي ١٣٢٢٠٥٩٢٣٩، من ٣٤٩٨٨٩٠٧٧٧، من سادسة منها ركبت جداول

واحد منهما على حدة وأدخل ما عسى يبقى معه من السنين في جدول المبسوطة وأخذ ما بحباله من الحصة والأوج ورادها على ما أحد بالمجموعة كل واحد على صاحبه مراتبه، وكذلك أدخل اسم الشهر في جدول الشهور وسمه اليوم المعطى منه أعني للثاني اثنين وللثالث ثلاثة وعلى هذا لقياس إلى آخرها وأخذ بهما ما بإرانهما وفعل به مثل ما فعل بالمأخوذ من حبال المبسوطة ورمع ما يجتمع في المراتب كل صفائي سنين واحداً إلى التي فوقها وألقى ما اجتمع في الدرج من الأدوار التامة لتي كل واحد منها ثلاثمائة وستون، وأما الكسور التابعة لصحاح الأيام وقد راد على أحاد كل منزلة واحداً فإنه يدخل كل واحد منها في جدول الأيام وتأخذ ما بحباله من الحصة والأوج ويحفظهما بقدر منزلة الكسر أعني لدقائق الأيام مرتبة واحدة بوضع صغر واحد فوقهما، ولشوايهما ثلاث مراتبين بوضع صغرين فوقهما، وشوايهما ثلاث مراتب بوضع ثلاث أصفار فوقهما على هذا القياس ما بعده، ونزيد ذلك على ما اجتمع معه كل واحد منهما على صاحبه وكل مرتبة على سمتيها، فتجتمع حصة الشمس بنفصل درجتين وأوجها للوقت المعروف من التاريخ المعطى ليرد جرد ببلد عزية، فإن رام ذلك لوقت يتقدم هذا الوقت الذي أصلناه أخذ ما بينه وبين أول سنة أربعمائة ليزد جرد ووضعه كما تقدم وزاد على كل واحد من السنين والشهور والأيام واحداً كزيادات على ما تحتها من الدقائق والشواي ليصير كلها مكسرة فإن بناء الجداول عليها، ثم استخراج لها الحصة والأوج على مثال ما تقدم لما حصل منهما نقص من أصله الموضوع في جدول المجموعة بإزاء الأربعمائة، وما بقي نقصه من أصله يبقى كل واحد منهما للوقت المعروف، واستخراج حركات الكواكب الوسطى وسائر الحركات المستوية من جداولها على هذا المثال.

الجلول المتعلق بحضرة الشمس ولوجه

السنون المجموعه لأربعين يوم بالسنة المكسرة	حصة الشمس					أوج الشمس								
	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خوامس	سولاس	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خوامس	سولاس
الأصل ٤٠٠	رسم	د	٠	ج	ف	ب	ج	د	ي	ع	د	ب	ج	د
٤٣٠	رسم	ك	٠	ج	ح	د	٠	ف	ل	ك	٠	ك	د	ب
٤٦٠	رسم	م	د	ب	ر	د	ك	ف	ر	ك	٠	ج	ج	ج
٤٩٠	رسم	ب	ج	ب	د	د	ب	ف	ج	د	د	ب	ب	ب
٥٢٠	رسم	د	ب	ب	د	ج	ك	ف	د	د	ر	٠	ف	ر
٥٥٠	رسم	ح	ب	د	ب	د	ج	ف	د	د	ر	ف	ك	ك
٥٨٠	رسم	د	د	د	ج	د	ب	ف	د	د	ج	ج	٠	ب
٦١٠	رسم	ر	د	٠	ف	ب	ر	ج	ر	د	ج	ب	ج	ج
٦٤٠	رسم	ك	ب	د	د	د	د	ج	ر	د	د	ف	ك	٠
٦٧٠	رسم	ب	د	ب	ج	ب	ب	ف	٠	د	د	ج	ج	ر
٧٠٠	رسم	ج	د	ج	د	ب	ج	ف	ب	د	ب	ب	ب	د

السور المجموعة									
للتاريخ المذكور بالسنة المذكورة									
حصّة الشمس									
أوج الشمس									
سوادس	حوامس	روابع	ثالث	ثواني	دقائق	درج	سوادس	حوامس	روابع
ل	د	١	ع	د	ع	ع	ل	ع	ك
ك	ر	د	ب	ع	ع	ر	ر	ع	ز
ك	ل	ع	ز	ك	ع	ر	ك	ك	ك
ز	ح	ع	ز	ك	ع	ر	ع	ز	ر
٨٢٠	٧٩٠	٧٦٠	٧٣٠	٧٠٠	٦٧٠	٦٤٠	٦١٠	٥٨٠	٥٥٠

الحصة في الشهور الفارسية							الأوج في الشهور الفارسية						
سعدار مد	شبه	ي	ر	ج	د	و	ي	ر	ج	د	و	ي	ر
بهر	ث	ح	ز	س	ق	و	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
دي	د	ر	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
آذر	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
آبان	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
مهر	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
شهریور	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
مرداد	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
نیر	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
خرداد	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
ی بهشت	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب
وردی	د	ج	د	و	ي	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب

السور المسموعة	حفة الشمس												أوج الشمس											
	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سادس	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سادس	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سادس	درج	دقائق	ثواني
١	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٠	١٢	١٢	١	١٢	١٢	٠	٠	١٢	١٢	١	١٢	١٢	٠	٠	١٢
٢	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١	١٢	١٢	٢	١٢	١٢	٠	١	١٢	١٢	٢	١٢	١٢	٠	١	١٢
٣	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٢	١٢	١٢	٣	١٢	١٢	٠	٢	١٢	١٢	٣	١٢	١٢	٠	٢	١٢
٤	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٣	١٢	١٢	٤	١٢	١٢	٠	٣	١٢	١٢	٤	١٢	١٢	٠	٣	١٢
٥	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٤	١٢	١٢	٥	١٢	١٢	٠	٤	١٢	١٢	٥	١٢	١٢	٠	٤	١٢
٦	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٥	١٢	١٢	٦	١٢	١٢	٠	٥	١٢	١٢	٦	١٢	١٢	٠	٥	١٢
٧	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٦	١٢	١٢	٧	١٢	١٢	٠	٦	١٢	١٢	٧	١٢	١٢	٠	٦	١٢
٨	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٧	١٢	١٢	٨	١٢	١٢	٠	٧	١٢	١٢	٨	١٢	١٢	٠	٧	١٢
٩	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٨	١٢	١٢	٩	١٢	١٢	٠	٨	١٢	١٢	٩	١٢	١٢	٠	٨	١٢
١٠	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٩	١٢	١٢	١٠	١٢	١٢	٠	٩	١٢	١٢	١٠	١٢	١٢	٠	٩	١٢
١١	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٠	١٢	١٢	١١	١٢	١٢	٠	١٠	١٢	١٢	١١	١٢	١٢	٠	١٠	١٢
١٢	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١١	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١١	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١١	١٢
١٣	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٢	١٢	١٢	١٣	١٢	١٢	٠	١٢	١٢	١٢	١٣	١٢	١٢	٠	١٢	١٢
١٤	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٣	١٢	١٢	١٤	١٢	١٢	٠	١٣	١٢	١٢	١٤	١٢	١٢	٠	١٣	١٢
١٥	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٤	١٢	١٢	١٥	١٢	١٢	٠	١٤	١٢	١٢	١٥	١٢	١٢	٠	١٤	١٢
١٦	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٥	١٢	١٢	١٦	١٢	١٢	٠	١٥	١٢	١٢	١٦	١٢	١٢	٠	١٥	١٢
١٧	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٦	١٢	١٢	١٧	١٢	١٢	٠	١٦	١٢	١٢	١٧	١٢	١٢	٠	١٦	١٢
١٨	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٧	١٢	١٢	١٨	١٢	١٢	٠	١٧	١٢	١٢	١٨	١٢	١٢	٠	١٧	١٢
١٩	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٨	١٢	١٢	١٩	١٢	١٢	٠	١٨	١٢	١٢	١٩	١٢	١٢	٠	١٨	١٢
٢٠	١٢	٤	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	١٩	١٢	١٢	٢٠	١٢	١٢	٠	١٩	١٢	١٢	٢٠	١٢	١٢	٠	١٩	١٢

الصور المبسوطة	حقة الشمس							أوج الشمس						
	شرح	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سادس	شرح	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سادس
ب	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٣	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٤	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٥	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٦	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٧	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٨	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٩	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٠	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١١	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٢	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٣	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٤	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٥	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٦	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٧	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٨	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
١٩	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٠	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢١	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٢	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٣	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٤	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٥	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٦	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٧	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٨	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٢٩	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١
٣٠	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١

حصة الشمس									
أربع الشمس					خمس الشمس				
سوادس	خوامس	روابع	ثوالت	ثواني	دقائق	درج	سوادس	خوامس	روابع
د	ب	د	ل	كج	كج	٠	ج	ك	ل
ك	ج	ل	م	ك	ك	٠	ك	ك	ج
ل	د	ز	د	ز	ك	٠	ك	كج	ز
ز	ز	ز	د	ز	ك	٠	ك	ك	ز

حصة الشمس														الأيام والكمود
أوج الشمس							حصة الشمس							
سودس	خوامس	دوايع	ثوانث	ثواني	دقائق	شرح	سودس	خوامس	دوايع	ثوانث	ثواني	دقائق	شرح	
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	
١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	
٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	
٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	
٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	
٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	
٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	٧	
٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	
٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	٩	
١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	
١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	١١	
١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	
١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	
١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	
١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	
١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	
١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	
١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	
٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	

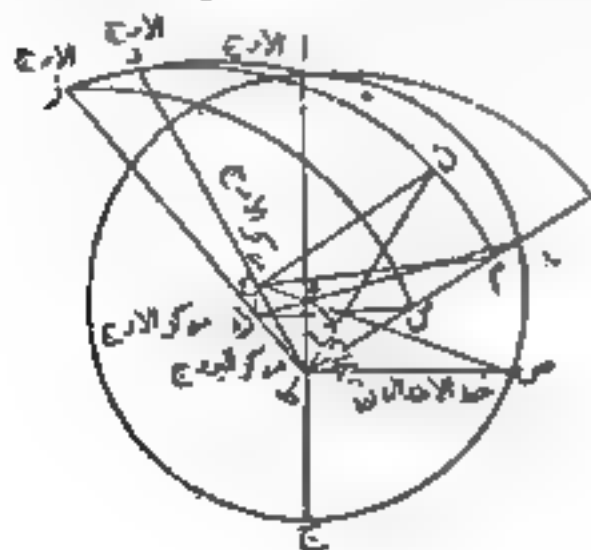
حجّة الشمس										الأيام واللكور	
أوج الشمس										شج	دقائق
سوادس	حوامس	رذابع	ثوالت	ثواني	دقائق	شج	سوادس	حوامس	رذابع	ثوالت	
١	١	١	١	١	٠	٠	١	١	١	١	١
٢	٢	٢	٢	٢	٠	٠	٢	٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣	٣	٠	٠	٣	٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤	٤	٠	٠	٤	٤	٤	٤	٤
٥	٥	٥	٥	٥	٠	٠	٥	٥	٥	٥	٥
٦	٦	٦	٦	٦	٠	٠	٦	٦	٦	٦	٦
٧	٧	٧	٧	٧	٠	٠	٧	٧	٧	٧	٧
٨	٨	٨	٨	٨	٠	٠	٨	٨	٨	٨	٨
٩	٩	٩	٩	٩	٠	٠	٩	٩	٩	٩	٩
١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	٠	٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
١١	١١	١١	١١	١١	٠	٠	١١	١١	١١	١١	١١
١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	٠	٠	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	٠	٠	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤	٠	٠	١٤	١٤	١٤	١٤	١٤
١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	٠	٠	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥
١٦	١٦	١٦	١٦	١٦	٠	٠	١٦	١٦	١٦	١٦	١٦
١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	٠	٠	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧
١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	٠	٠	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨
١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	٠	٠	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩
٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٠	٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
٢١	٢١	٢١	٢١	٢١	٠	٠	٢١	٢١	٢١	٢١	٢١
٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٠	٠	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢
٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٠	٠	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣
٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٠	٠	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٠	٠	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥
٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٠	٠	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦	٢٦
٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٠	٠	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٠	٠	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
٢٩	٢٩	٢٩	٢٩	٢٩	٠	٠	٢٩	٢٩	٢٩	٢٩	٢٩
٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٠	٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠

أوج الشمس										حصة الشمس					الأيام والكسور	
سرادس	خواص	روبع	ثالث	نوبى	دقائق	درج	سوادس	خواص	روبع	ثالث	نوبى	دقائق	درج			
ى	قط	مح	٠	ح	٠	٠	ط	مر	كد	بط	لط	با	٥	نو		
نو	د	مر	ح	ح	٠	٠	مر	مح	ل	لا	مر	ي	٥	مح		
با	كب	كد	مر	ح	٠	٠	٥	م	م	مح	٥	ط	٥	قط		
نو	نج	مر	ك	ح	٠	٠	قط	لو	مح	د	ح	ط	مح	مر		

في تقطيع التعديل وتقويم الشمس

قد تقدم أن السبب الذي دعا إلى الإعراض عن نصيب مبادئ السبب مبادئ الأدوار المسبوبة هو حركة الأوج، وإن وصفا هذه الحركة حول مركز تلك البروج ليس من إيجاب اختيار له وإنما هو تقليد للجمهور الذين يرونها فقد أطلقوا على ذلك ولم يظهر من الاختيارات ما يوضح الحال أو يؤكد ما يحظر بالبال من جهة التعاوت الحاصل من اختلاف الأعمال في الأوج أن حركته مختلفة عند مركز تلك البروج، فقد يكون الظن في ذلك جنأ، وهذا بعينه هو السبب المانع عن افتتاح الأدوار المستوية بالاعتدال الربيعي الذي جعل في هذه الصناعة بالاصطلاح مبدء الدور.

ولابصار ذلك بعد ذلك الأوج فلذلك الأوج بأرقامه و^ع ا^د، من الملك المحتمل و^ط
ب^ع، الخط الذي ينتهي بالروية إلى الاعتدال الربيعي، وقوسا ا^د، د^ر،
متساويتان ومصل ط^د، ط^ر وينتهي على مركز ط^د، وبعد ط^د، قوس ح^د، ح^د،
ك^د، التي عليها مبر مركز فللك الأوج، وليكن وضع فللك الأوج عند انتهاء مركزه
إلى ح^د، قوس د^م، عند انتهائه إلى قوس ك^د، ز^س، ونصل ح^م، ك^س،
مقطعا م^س، هما المحاذيتان للاعتدال الربيعي، وفني الوضعين وتعدلهما
رايتا ح^م، ط^د، ك^س، ط^د، ولا خفاء بأن نقطة ب^د، قد تحركت من خط الاعتدال
بتحرك فللك الأوج وكأنها في



بتحرك تلك الأوج وكأنها في
الوضع الثاني فقط: α ، β ، γ ،
 δ ، لذلك هي زاوية: α ، β ، γ ،
فإذا فصلنا عن عند: α ، قوساً
مساوية للقوس: δ ، ϵ ، كانت
قوس: α ، β ، γ ، فكانت زاوية. δ ،
 ϵ ، هي زاوية: α ، β ، γ ، لكن
زاوية: α ، β ، γ ، δ ، ϵ ،
مختلفتان، فزاوية: α ، β ، γ ، δ ، ϵ ،
 ζ ، غير متساويتين، ويمثل ذلك

يتبين اختلاف زاويتي: ط ب هـ، ك من طه وزوايا: م ط، ح م ط، ك س ط، محتلفة فإذا كانت قوسا ا د، د ر، حركتي الأوج في سنتين متواليتين وقد استبان اختلاف التعديل عند مبدئها فقد اتضح مع اختلاف السنين أن النقط المختلفة من فلك الأوج للاعتدال الريحي مختلفة.

فيقول بعد هذا إننا لو جعلنا مبدأ وسط الشمس من نقطة ب، المحاذية للاعتدال كان الوسط منها إلى موضع الشمس من فلك الأوج في الوقت المفروض ما في أقل من دورة واحدة وأما في أكثر منها إلى وقتئذ تكون نقطة ب، قد رالت عن تلك المعادلة وصار فيها بدلها أخرى وكأنها م، فوجب أن يخرج قوس م د، عس ما تقدم من ردة المقوم إلى الوسط ويرادتها على الحصة ليكون مجموعهما وسط الشمس، حيثئذ وإذا كان الحال على هذا من دوام تغير النقطة المعادلة التي صيرت بالاصطلاح مبدأ دام تغير العمل في ضبط الوسط منها من غير فائدة فيه، ومضى التثبت تلك الأدوار من نقطة معينة في فلك الأوج دون اعتبار نقطة معينة في فلك البروج تساوت ونقطة الأوج ظاهرة فيه مختصة بصفه مميزة، وتعرى من اختلاف التعديل وبعدها عن الاعتدال في الأوقات المفروضة معلوم فيها يستظم الحال في حصول الحصة الوسطى بالحقيقة، وتطرد أمر المقوم في حصوله منها ومن الأوج، فهذا هو النسب الذي عدل به عن الوسط إلى الحصة فيجب أن يقبل الآن على تعديلها لا كمال العرض، ومن البين أن الشمس متى كانت على إحدى نقطتي ا، الأوج و: ح، الحضيض اتحد خطا البصر من مركزي هـ، ط، وأنه إذا كان لها عهد بعد.

وليكن المثال ا ب، ثباين خطا. هـ ب، ط، فصار: ا ب، البعد عن الأوج مدركاً من هـ، بزاوية ا هـ ب، المقدرة بالحصة الوسطى، ومن ط، بزاوية ا ط ب، المقدرة بالحصة المقومة وزاوية هـ ب ط، التي هي فضل ما بينهما إذا نقصت من زاوية ا هـ ب، بقيت زاوية ا ط ب فزاوية الفضل هي المطردة للتعديل، ونقطة ب، لا تخلو من أوضاع خمسة تحصل بحسب موقع العمود البارز منها على قطر: ا هـ ج.

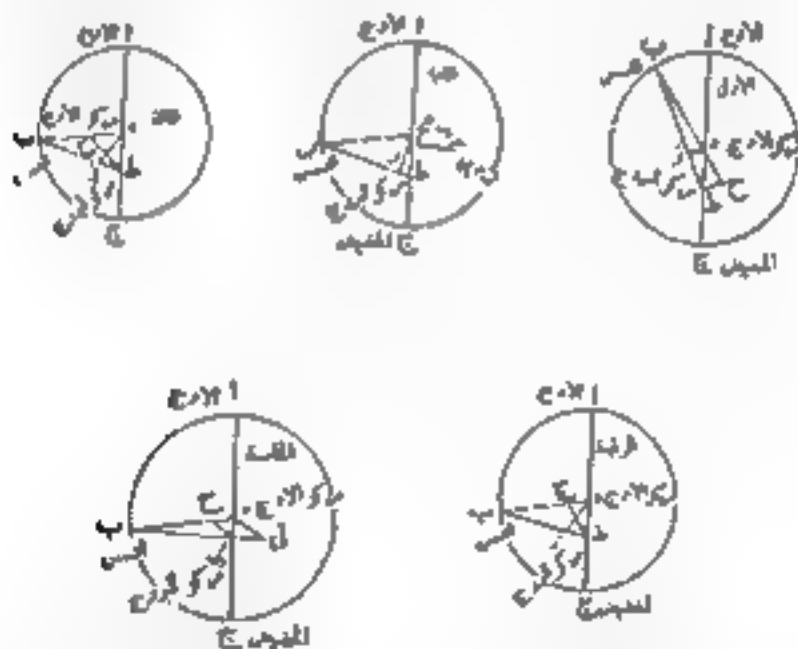
فالأول: منها إذا وقع فيما بين. ا هـ، تكون الحصة الوسطى أقل من ربع

دور

والثاني: إذا وقع على. هـ، تكونها ربعاً تاماً

والثالث: إذا وقع فيما بين: هـ ط، يريادتها على الربع مع قصورها عن مجموع الربع وغاية التعديل.

والرابع إذا وقع على ط، بمساواتها مجموع الربع والتعديل الأعظم والخامس إذا وقع فيما بين نقطتي ط ح، بريادتها على هذا المجموع ثم منحرج من مركزه ه، على ط ب، الذي هو البعد عن الأرض عمود ه ر، فيكون جيب زاوية ه ب ط، في الدائرة المساوية لملك الأوج وهو جيب التعديل بالاطلاق، والمعرفته سرل من ط، عمود ط ح، على ه ب، فهي مثلث ه ط ح، زاوية ه ح ط، بمقدار الحصة الوسطى وزاوية ه ط ح، بمقدار تمامها لأن زاوية ه ح ط، قائمة وهو معلوم الزوايا، وبه ضلع ه ط، معلوم وهو أيضاً معلوم الأصلاخ و ط ب، معلوم لقوته على يح، ح ط، وسبته إلى ط ح، كنسبة ه، إلى ه ر، فـ ه ر، جيب التعديل معلوم وزوايا التعديل مختلفة المقادير بحسب الأبعاد عن الأوج وعظماها الوضع الرابع فإن ه بين المركزين في سائر الأوضاع بقوى على جيب التعديل وعلى ط ز، فيكون أصغر مما بين المركزين وهو ه ز، في الرابع قوسه أيضاً أعظم الجميع

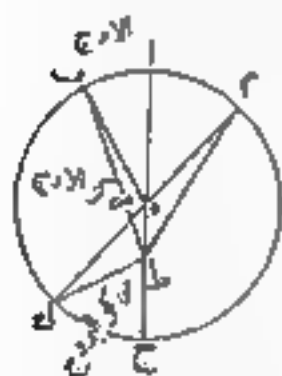


فإن أريد حسابه مجرداً عن البرهان المتقدم فليضرب كل واحد من جيب الحصة وجيب تمامها في جيب التعديل الأعظم، فيجتمع من جيب الحصة المحفوظ الأول ومن جيب تمامها المحفوظ الثاني، وليبرد المحفوظ الثاني على واحد إن كانت الحصة أقل من تسعين ولينقص من الواحد إن كانت أكثر من تسعين ويضرب كل واحد من هذا الحاصل ومن المحفوظ الأول على حده في مثله، ويؤخذ جذر مجموع المثلثين فيكون البعد عن الأرض، وإذا قسّم

عليه المحفوظ الأول خرج جيب التعديل للحصة المعروضة وهو ما أريد.

فإذا نقرر تقطيع التعديل للمحصص التي يشتمل عليها أحد نصفي الدائرة فإنه كذلك في النصف الآخر لأنه في كل بعدين متساويين عن جيبتي الأوج عن مقدار واحد، فليكن المعدل في صورة واحدة من المتقدمة $ا ب$ ، $ا م$ ، ويخرج من طرفيهما إلى المركزين خطوطاً فتساوى تعديلاهما بتساوي زاويتي $ه ب ط$ ، $ه م ط$ ، لتساوي المثلثين وكلاهما كما قلنا نقصان الحصة المعدلة عن الوسطى ولكن الحصة في نصف دائرة $ج م ا$ لا يؤخذ عن الأوج إلى خلاف توالي البروج حتى يكون $ا م$ ، ويكون التعديل نقصاناً عنها، وإنما الحصة لنقطة $م$ هي $ا ج م$ ، تكملة البعد بالحقيقة وراويتها كمال زاوية $ا ه م$ ، إلى أربع روايا قائمات، ويسقوط نصف الدائرة عن كلتي المحصين الوسطى والمعدلة تكون زاوية الوسطى $ج ه م$ ، وهي أصغر من زاوية $ج ط م$ ، التي للمعدلة، فقد صار التعديل في هذا النصف زيادة، واتضح سبب الاختصار فيه على نصف الدائرة فقط، وظنه قوم رباعاً مما شاهدته من تقريبات الهند غير محققين إياه، فليخرج قطر $م ه ك$ ، لئلا يتساوى بعدا $ا ب$ ، $ك ج$ ، أحدهما عن الأوج والآخر عن المحصين، لكن $م ط$ ، أعظم من $ط ك$ ، فزاوية $م ك ط$ ، أعظم من زاوية $ط م ك$ ، المساوية لزاوية $ه ب ط$ ، فليس التعديل بواحد لهذين البعدين حتى يقتصر في التعديل على الربع دون النصف، وقد حسبنا التعديل لدرجة درجة في تلك الأوج لضعفه في الجداول للاستعمال

ولما علم أنه في النصف الأول نقصان وفي الثاني زيادة ثم كان أعظم التعاديل غير بالغ تمام درجتين نقصانها من أصل الحصة ثم وضعها في الجدول ببراء كل



حصة، ثم نقصنا منهما تعديل الحصة في الأوج في الأول من نصفي الدائرة مبتدأ فيه من عند جرابين في سطر العدد وردد عليهما تعديل الحصة في النصف الآخر حتى إذا ريد ما بقي في الجدول على الحصة أبدأ كانت معدلة، واستغني في المؤامرة عن الشريطة فمن أراد موضع الشمس المقوم بوقت مفروض استخرج له حصتها وأرجها ثم أدخل الحصة في سطر العدد وأخذ ما يوازئها من التعديل، فإن كان مع صحاح الحصة دقائق وما تلاها ضربها فيما ياراه الصحاح

في جدول التصحيح، وراد المجتمع على ما كان أخذ بالصحاح من التعديل $ب$ كان ما يتلوه أكثر ونقصه منه إن كان ما يتلوه أقل، فيحصل التعديل المصحح ويريد دائماً على الحصة وعلى ما بلغ الأوج فيجتمع بعد مقوم الشمس من أول برج الحمل

جدول التعديل والتصحيح

مطر العدد		١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	دقائق	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠
	ثواني	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	١	١	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	-	-	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مطر العدد		٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	دقائق	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثواني	-	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
مطر العدد		٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	دقائق	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثواني	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠

سطر العدد		٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	دقائق	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
	ثواني	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	٠	١	-	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	٠	-	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
سطر العدد		١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
سطر العدد		٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	دقائق	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
	ثواني	٠	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠
	ثالث	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٠	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠
	ثالث	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
	ثواني	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
	ثالث	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
	ثالث	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٠	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠
	ثالث	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠
	ثالث	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٢٠	٢٤٠

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	-	-	-	-	-	١	١	١	٢	٢	٣
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
سطر العدد		١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثواني	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
سطر العدد		٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	دقائق	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	١	١	١	١	١	١	١
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	.	.	.	.	.	.	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٢٠	٤	٥	٥	٥	٦	١١	١٥	٢	٢	٥
	ثواني	٥	٢	٤	١١	٤	٢	١٥	٥	٤	٢٠	-	-
	ثالث	٥	٥	٥	٤	٥	٥	١١	٤	٢٠	٥	٢٠	٢٠
التصحيح	دقائق	.	.	.				١	١	١	١	١	١
	ثواني	٤	٢	٢٠	-	١١	٥	١١	١١	١١	١١	١	١
	ثالث	٢	٤	٢٠	١	-	٤	٥	٥	١٥	٢	٢	٢
سطر للمدة		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	.	.	.	.	-	-	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢٠	٥	٢	٢٠	.	١	٥	١١	١٥	٥	٢٠	٢٠
	ثواني	٤	-	٤	٢٠	١١	-	٥	١١	٥	٢٠	٢٠	٢٠
	ثالث	٢٠	٥	٢	٢	٢٠	٢٠	١١	١٥	١٥	.	١١	١١
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٥	٢٠	٢٠	٥	٥	٢٠	٥	٤	٢	٥	٢٠	٢٠
	ثالث	٢	٢	٥	٢٠	٥	١١	١٥	٢٠	٥	١١	٥	٥
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	-	-	-	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢٠	٥	٢	.	١	٥	١١	٢٠	٢٠	٥	٥	٥
	ثواني	٢	٥	٥	.	٥	٢٠	٢	٥	١٥	٥	٥	.
	ثالث	٢	٢٠	٤	.	٥	٥	٥	٢	٥	٥	٥	٥
التصحيح	دقائق	١	١	١	١	١	١	.	.	.	.	.	.
	ثواني	١١	٤	٤	٤	٤	١١	٢	٥	٢٠	١١	٤	٤
	ثالث	١١	.	٥	٥	.	١١	٢	٢٠	٤	١١	١١	١١

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	دراج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢
	ثواني	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣
	ثالث	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤
التصحيح	دقائق	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	دراج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢
	ثواني	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣
	ثالث	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣
	ثالث	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	دراج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢
	ثواني	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣
	ثالث	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣
	ثالث	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	مخرج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التصحيح	دقائق	١	٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
سطر العدد		١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
التعديل	مخرج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
سطر العدد		٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣
التعديل	مخرج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	-	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢

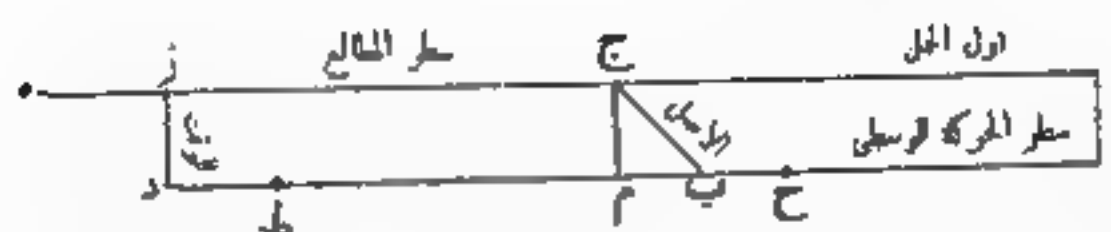
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	-	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٢	-	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
سطر العدد		١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	-	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
سطر العدد		٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
التعديل	درج	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	دقائق	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢
	ثالث	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	-	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
	ثالث	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
التصحيح	دقائق	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثواني	-	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التعديل	درج	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
	دقائق	٢	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
	ثواني	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
التصحيح	دقائق	-	-	-	١	١	١	١	١	١	١	١
	ثواني	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١

في تعديل الزمان ونقل الأيام المختلفة إلى المستوى الوسطى

قد تقدم في التقرير أن الرياضة في اليوم على كمال الدورة مشرّكة من اختلافين أحدهما من جهة المسير والآخر من جهة أزمان مطالعته، فمعلوم أن نصف الدائرة التي إليه الممّود إذا كان من الأفق كان العمل عليه في كل عرض بمقادير معالفة لما في الآخر لاختلاف المطالع فيها، وإذا كان من فلك نصف النهار كان عائداً لجميع العروض ولأجله مع سهولة نقل الأوقات في البلاد من واحد إلى آخر على فلك نصف النهار افتتح أهل هذه الصناعة اليوم من هذه استحساناً واستسهالاً، وقد علم أن الأيام الموجودة حتماً هي مختلفة وإن فرد اختلافها في أفرادها وفي العدد اليسير منها وكثر بجماعاتها وكثرتها، فقد علم أن الحركات الوسطى المستوية موضوعة للشمس والقمر والكوكب وغيرها في الكتب على تساوي الأيام مبنية على تقدير اليوم الأوسط بين أعظم المختلفة وبين أصغرها، ولذلك يجب أن يحول الزمان المعطى محتلفاً إلى ذلك المقدار تستخرج الحركة به، وكل مدة عرف موضع الشمس بالحركة المستوية وبالمختلفة على طرفيها فإن من مصالح مقومها في بدو المدة إلى مطالع مقومها في منتهاها هو مجموع مطالع الزيادات على أقدار معدل النهار في الأيام بسقوط ما تم منها دوراً، وهذا هو مقدار تلك المدة بالأيام المختلفة، فليكن المستعمل فيها مطالع خط الاستواء ليطرد من فلك نصف النهار على نظام كلي.

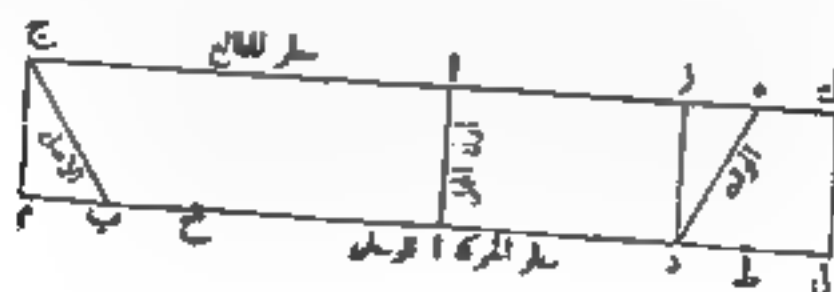
وأما ما بين الحصنين على طرفي المدة فهو الحركة الوسطى فيها لو كانت أيامها مستوية لكن المأخوذ له المطالع هو مجموع حركتي الشمس والأوج، فلهذا يجب أن يراد الأوج على الحصّة في طرفي المدة ثم يلحق متقدمها من المتأخر ليحصل المسير الأوسط في المدة وإن ساوى مطالعته كانت الاختلافات في أيامها متكافئة يذهب ريادتها بالفصان فكان الزمان معدلاً بنفسه وإن اختلفا، والموجود هو المختلفة كان الفصل بينهما هو الأزمان التي تلحق المأخوذة وسطى بها حتى يكون وسطى معادلة للمختلفة، وتؤخذ حصّة هذه الأزمان من الحركتين أصلي



وعلى قياسه تعديل الزمان للوقت المعطى متقدماً لوقت أصل هذه التواريخ وقد تقدم كيف يستخرج له الحصة والأوج، فإذا حصل له حصفاً وقومت الشمس عليهما وأحد مطالعها في خط الاستواء ثم جمع المحفوظان وريد عليه د، كح، ل، ج، وأحد فصل ما بين الجملة وبين المطالع المأخوذة وضرب في عشر دقائق فيجتمع تعديلات الأيام بدقائقها، ومنى استخرج له مما يخصه من حركتي الحصة والأوج ريد كل واحد منها على نظيره إن كان الفصل للمطالع على هذه الجملة، ونقص منه إن كان الفصل للجملة.

ولتسهيل تصور ذلك نعيد ما نحتاج إليه على وضعه وليكن كل واحد من ك، ل، دوراً تاماً، وكأنا استخرجنا الحصة للمدة التي بها تقدم الوقت المعطى تاريخ الأصل ونقصنا ما من الأصل فانتبهنا إلى نقطة ط، وحصل معنا البعد من الأوج، فإذا جمعناهما كان: له، وزيادة الدرجتين المتعوضتين قصير: لد، وليكن مطالع مفهومه: كه، فهي المدة التي كان المسير فيها. هـ، كانت أزمان الدور أن ح، والمفضل في مثالنا لها فيجب أن نزيد حصته من المدة على المدة ومن الحركتين عليهما ثم ينقص من الأصل ولكن نقصنا لها غير معذلة، والحاصل لنا هو: لد، وه، كه، والمفضل بين د، هـ، ج، هو مجموع: د، ب، م، أما: ب، م، فهو ب، كح، لز، ج، وأما: ز، فهو فصل ما بين لد، كه، لكنه لم يحصل إلا بعد زيادة درجتين على الوسط، ومعلوم أن بمجموع هاتين الريادتين يتساوى أ، م، ج، ويسقطان معاً ويبقى: ا، د، لكن: ز، الفصل بينهما هو الفصل بين تكاملتيهما الحاصلتين، فالشريطة ثابتة والعمل على حاله.

تمت المقالة السادسة من القانون المسمودي بحمد الله ومنه وحسن توفيقه.



١٩٦٠هـ، ج ٢١١، ب ١٢١هـ

المقالة السابعة
من
القانون المسعودي

أما إذا تقدم من ذكر أحوال الشمس ما أمكن تقريره في الوقت بحسب ما
سمع الرمان به من الترتيب التعليمي يوجب إردافه بذكر أحوال القمر وتصحيح ما
يمكن منها والرجوع فيما بقي إلى عمله بطليموس إلى أن يتم التوفيق لمجهتهد
فيرصد أو يقع إليه من الأرصاد ما يتمكن به من المطلوب بإذن الله تعالى وحسن
تيسيره.

في ذكر حركات القمر وحكاية الآراء في مسيره المستوي والمختلف

إن حركة الشمس والقمر إلى توالي البروج لما لم يلحق بها من مقدار البطء ما يغيب منه لهما نحو المعرب وحلاف التوالي حركة يترأى من صفتها بالشحير في المسير، وقد بين بطليموس أن اختلاف حركة الشمس ممكن أن يحمل سببه على ذلك تديره مبادئ لمركز العالم كما يمكن أن يحمل على ذلك أوج محيط به مدار للفلك الممثل أو أصغر منه أو أعظم؛ وكذلك اختلاف سير القمر على مثله لما شابه اختلاف مسيرة الشمس في فصل زمان بطئه على زمان سرعته، وإنما تباها عند بطليموس بكون صورة اختلاف الشمس ومقداره في أجزاء ذلك البروج ثابتة على حال واحدة لثبات موضع أوجها وتغير ذلك للقمر حتى توحد مقداره كل واحد من السرعة والبطء في كل واحد من أجزاء ذلك البروج وذلك لانفعال أوجه فيها، ولكن لما أوجب الوجود لأوج الشمس انتقالاً عاد حالهما عند دونه إلى التشابه، ولم يمتزقا في الحركة واختلافها إلا في المقدار فنقول بعد ذلك إننا لما تحققنا من كسوف الشمس أنه سر القمر إياها عما كما تحققنا من كسوف القمر أنه مع الأرض بكمودتها ضياء الشمس عن أن يصل إلى الجهة الباصرة منه لم يكذب تصور سر القمر إياها عما إلا على أحد وجهين إما بالتماسة وإما بالتباين ولو ماتها لكان ما يسترها غير مختلف المقدار عند من رآه من سكان الأرض وإن اختلفت أوقاته عندهم بسبب اختلاف أول النهار، لكننا نجد بعض مدركيه يحالف الآخر عند اختلاف مساكنهم مخالفة شديدة في الأخبار عن مقداره حتى ربما يلع طرقي النقي والإثبات فيحكيه قوم ويغني الآخرون كونه يومئذ أصلاً فيحقق من ذلك أن ستره ليس على طريق التماسية وإنما هو بالمباينة، ولذلك يحتج منظره كالحال في سائر التغيرات إذا قربت من الناظر ويحدث عن المستور، ولأن المباينة هي ذلك فادحة في أوقات الستر فإنها هي التي صرعتنا في تعرف مواضع القمر عن الكسوفات الشمسية إلى قمرياتها، وذلك أن مركز الأرض والسماء لما اتحدوا وامتد ظل الأرض في خلاف جهة الشمس ثم كان مركز قرصها لارماً محيط منطقة البروج

وجب منه كون سهم الظل في سطحها على مقاطعة الشمس، وإذ كان حرق القمر دائرة الظل إما على قطرها وإما على وتر من أوتارها كان منتصف مدة ذلك الحرق ومسافة القطع على السهم الخارج على ذلك الوتر أو القطر، لكن السهم إذ هو قطعة من القطر وهو أعظم جميع ما يواريه فيما بين المحيط وبين ذلك الوتر فيحصر مركز القمر على طرف ذلك السهم يكون في وسط مدة الكسوف وحيثئذ ينتهي ما يظلم منه إلى صلبته إن لم يتم الكسوف في جرمه أو أشدها أن يتم وتحويل موضع القمر بالآلات غير مؤذ إلى تحقيقه بسبب اختلاف المظهر وتحويله من موضع الشمس لوقت كسوف القمر أحق بالتحقيق بسبب المقاطعة والقمر يحالف الشمس في التزام المنطقة لأنه يسيل عنها ميلاً فسمي له عرضاً، وحال عرصه في تروده بمقادير المختلفة في كل واحد من أجزاء فلك البروج على مثال حال اختلاف مسيره، فليسم زمان عودة القمر في فلك البروج من جرمه إليه بعينه عودة الطول وزمان عودة اختلافه إليه بعينه في جميع صورته وهيئته عودة الخاصة باختصاص جرمه بها، فكأنها حركته الخاصة وزمان عودة عرصه إلى مقداره في جهة واحدة بعينها من جهتي الشمال والجنوب بحالة واحدة من التزايد والتناقص عودة العرض وزمان عودته إلى شكل لصوره مضبوط في الزيادة أو النقصان وذلك عند عود بعده إلى القدر المعروف له عن الشمال في جهة واحدة من جهتي شرفها وعربها شهراً والمدة التي تشتمل على أيام تأفة وعلى عودات ما ذكرنا تأفة جامعة ويقول إن أيام هذه الجامعة في أشهر الآراء عند الهند (٧٨٨٩٥٨٢٢٥٠٠٠) تتم منها شهور قمرية عدتها (٢٦٧١٦٦٥٠٠٠٠) ويكون فيها من أدوار الطول (٢٨٨٧٩٩٥٠٠٠٠) ومن أدوار الخاصة (٢٨٦٣٢٥٩٧٠٧١).

وأما بطليموس فإنه حكى عن قدماء أهل بابل والكلدانيين لما لم يكونوا بهم فالمصريين واليونانيين فلتقدمهم شهد كتاب بولس البيوماني البعيد العهد جداً الموجود في بلاد الهند رأياً في الجامعة يقتضي عند إرادة الكسر عما فيها أن أيامها (٨٨٩٠٢٠) وشهورها (٣٠١٠٥) وعودات الخاصة (٣٢٢٦٥) وعودات الطول (٣٢٥٤٩) وأدوار الشمس فيها (٢٤٣٤) مأخوذة من مقارنتها الكواكب الثابتة وهو رأي قريب مما يبس عليه، فإن هذه المقادير تخرج مقدار العودة إلى الكوكب الثابت ثلاثمائة وخمسة وستين يوماً وربع يوم جزءاً من (٧٣٠٢) من يوم.

ثم ذكر أن أبرخس صحيح ذلك فاقتضى رأيه في أيام الجامعة أنها عند إرادة الكسر عما فيها (٦٠٤٨٣٣٨) وشهورها (٢٠٤٨١٦) وعودات الخاصة

(٢١٩٥٠٤) وعمرات الطول - (٢٢١٣٧٥) واقتضت حكايته في أدوار الشمس أنها
 فيها - (١٦٥٥٩)، وهي في تلك البروج لأنها تخرج مقدار الدورة ثلاثمائة وخمسة
 وستين يوماً ورمع للأجراء من خمسين جزءاً من يوم، فيجب من حكايته أن يكون
 الشهر عند أولئك القدماء أريد مما عند الهند ومسير الطول والخاصة أنقص وأن
 يكون الشهر عند ابرحس أقصر ومسير الطول أسرع والخاصة أبطأ

في تقريب أمر حركتي القمر بالحقاق ما لحق الشمس به

ولما نحتاج فيما بعد إلى استعمال حركات النيرين لما يحوم حول تحقيقها لذلك، فنقول قد صبح علينا كما تقدم في المقالة المقصورة على أحوال الشمس أن ابرحس كان يرى لأوج انشمس حركة بما كان يحتهد فيه من طلب الحركة الوسطى لها في فلك الأوج ثم لم يوافق بطليموس في ما أحدها، وكذلك ثبات أوج الشمس عنده بسبب وجوده إياه في الموضع الذي ذكر أن ابرحس وجد فيه وقد وجدنا ما لم يجد منها شيئاً بالشئ المعاصر، وكما أن بطليموس استخرج حركة الشمس على مقتضى رأيه التي بين ابرحس وبينه ثم استعملها في الكسوفات الثلاثة لبابلية القديمة حتى استخرج بها وبالأوج الثابت عند مواضع القمر فيها، كذلك يستعمل فيها نحن الحركة التي صححناها مما بينه وبينه لإحصاءه أحق مما عول هو عليه من الأرصاد غير المدققة التي حكاهما، ولولا نجسي بطليموس على ابرحس لكانت أعمال ابرحس أولى سبب بعد العهد وتراخي المدة ولم يقع إلينا شيء من كتب ابرحس يستنبط به الحال فعدينا ضرورة إلى أعمال بطليموس لأنه تولاها واحتاط فيها وإن كانت أحدث عهداً، والمدة بينا وبينه أقصر قدراً وقد استبان للعيان تحلف الحركات التي عند الهند والقدماء وعند ابرحس وبتليموس عن الرؤية تحلماً كثيراً، وأوقات الكسوفات مع ذلك مقارنة لأصولهم فدل ذلك على أن ما ضفي حركة القمر من مسبب لما ضفي حركة الشمس

فإن أردنا أن يلحق بالقمر ما وجدنا في الشمس من التماوت سنكتفي فيه أحد طريقين إما أن يجعل أدوار الطول التي في جامعة ابرحس المتكسرة بالآيام وبالدرج وعليها عمل بطليموس كلها درجاً وزدنا عليها وسط الشمس في الجامعة أعني مجموع حصتها فأوجها وذلك سنط، ا، يب، لد، بج، يو، كه، وقسما الجملة على مدة الجامعة مخرج مسير القمر في الطول ليوم واحد بج، ي، نه، م، ر، ي، د، ملحقاً به ما لحق الشمس.

ولما أن تأخذ مقدار الشهر عند ابرحس وهو من جامعة كط، لا، ن، ح،

ط، ك، ب، ج، ويستخرج وسط الشمس في مدته فيجده كط، وكذ، مد، ب، ج، ا،
 ح، ويريد عليه دوراً ونفس المبلغ على مدة الشهر فيخرج وسط القمر ليوم ب، ج،
 ي، هـ، ب، و، ي، د، وعلى هذا يعمل إلى أن يتصح من التصحيح ما يوافقه أو
 يحالعه فيعمل عليه ويجب أن يعلم أن ما يستعمله من أجزاء المدة هي سنون
 مصرية ممتدة من أول تاربع بحصر معشحة بدي ماه والشهور فارسية حديثة
 مشرفة بين الثامن والتاسع وكسور الأيام دقائقها لما فيها من سهولة الاستعمال
 والأوقات محولة إلى نصف بهار بلد غرنة.

في تصحيح حركتي القمر

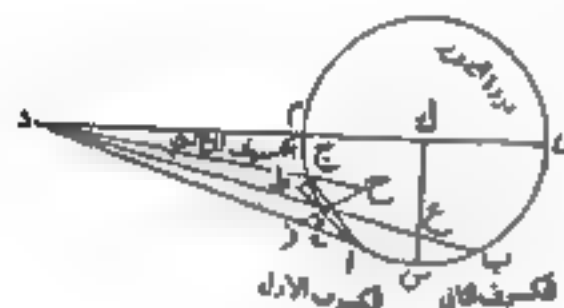
أما إذا كان اختلاف حركة القمر مغزياً على كل واحد من فلكي التدوير والأوج فإننا أثرنا فيه الأول لما يظهر فيما بعد ذلك، وكنا احصينا في معرفة موضع أوج الشمس وما بين المركبين إلى معرفة موضعها بالرؤية في ثلاث أوقات وكذلك يحتاج إلى مثلها لمثلها في القمر وأرصاده هي كسوفاته وأقدم موجود لنا منها ما حكاه بطليموس واستعمله وأولها كسوف كان ببابل بعد نصف بهار الاثنين التاسع والعشرين من ذي ماه لعربة كز، صج، ك، وتاريخ بحثهم التام معدلاً بتعديل الزمان ٢٦، كج، كز، يج، يز، يا، وموضع القمر لوسطه الكائن في استقبال الشمس صج، يه، يط، كب، والثاني كسوف بعد نصف بهار الجمعة الثامن عشر من ذي ماه لد، ح، كب، والتاريخ الثامن المعدل (٢٢٧)، لج، نر، له، م، وموضع القمر لوسطه في مقابلة الشمس فسج، يه، يط، كب، والثالث كسوف بعد نصف بهار الأحد الخامس عشر من تير ماه. كه، يج، ك، والتاريخ المعدل ٢٧، قصد كد، يج، ي، م، وموضع القمر لوسطه على مفاطرة الشمس. شكج، كج، صج، م، والمدة الأولى التي من الكسوف الأول إلى الكسوف الثاني م، شد، و، كج، لج، و، ويكون فيها مسير القمر العمري اسبقوم مثل ما بين مقومي الشمس بعد خمسة أدوار له تامة وذلك شط، و، يج، لا، ووسطه بحسب ما تقدم أننا نستعمله. شمه، ن، بر، كو، وفصل المقوم على الوسط هو التعديل الأول ج، يه، يو، م، وجيه (١٠، ج، م، كه، ح، ز) ومسير الحاصلة. (شو، كج، نر، ك) وكل ما كان في هذه المدة الأولى من الحركات وغيرها سميها أوله، وما في المدة الثانية ثانيه والمدة الثانية هي التي من الكسوف الثاني إلى الكسوف الثالث (١٠، قمو، ن، م، لد، ح) والمسير المقوم فيها بعد الأدوار التامة. فع، كا، لو، م، والوسط فع، ي، ل، د، وفصل المقوم عليه. (١٠، يا، م، نح) وهو التعديل الثاني، وجيه (١٠، يا، لر، كج)، والخاصة: قي، كج، كج، صج.

وليجيء شكل بطليموس في ذلك وهو فلك تدوير. ا، يج على مركز ك،

وموضع الرؤية أعني مركز فلك البروج: د، ويخرج، د، كل فيكون، ل، أبعاد
نقط المحيط من د، وهو الدروة بحسبه يكون م، الطرف الآخر من لقطر أقرب
نقط المحيط من د، فهو الحضيض وقطر ل م، هو الذي يستوي عن جيبه
المسير لمقوم والأوسط معاً، وليكن. ا، موضع القمر لوسط الكسوف الأول و.
ب، موضعه لوسط الثاني، و ج موضعه لوسط الثالث، ويصلها بنقطة ج، علو
كان القمر في الكسوف الثاني على خط ا د، لما كان فيما بين الحركتين فصل
لكنه كان هو لتعديل الأول للمقوم على الوسط باين خط رؤية الكسوف الثاني
خط. ا د، نحو التوالي، وصار وضعه: ب ه د، ولمثله كان وضع: ج د، مبيناً
ب ه د، نحو التوالي، فزاوية ا د ب، بمقدار التعديل، الأول الذي لزم من قطع
القمر خاصة: ا ج ب، وهذه الزيادة بعينها يكون نقصاناً في تحتها أعني إن كانت
الخاصة: ب ا، وجيبه هو عمود ه ر، على ا د، وكذلك الكسوف الثالث لما
دوي على خط د ج، متقدماً خط د ب، بمقدار زاوية. ي د ج، التعديل الثاني
صدر زيادة ولأن الخاصة قوس ي ا ح، فإن هذا التعديل هو فصل ما بين موجب
قوس. ب ا، من الفصان وبين موجب قوس ا ج، من الزيادة، ولكن الفصل
لموجب قوس. ا ج، وهو الزيادة فهي قوس م ا ج، زادت سرعته الحركة المرئية
بمقدار التعديل الثاني فنقطة. ل، موضع البطء خارجة عن قوس: ب ا ج، وهذه
القوس هي الخاصة الثانية وهي أقل من نصف دائرة، فمركز الحركة الوسطى أيضاً
خارجها والخط الواصل بين ل ك، ينتهي إلى د، التي لها قوة مركز فلك
البروج، وسرل عمود ه ح، على د ج، فيكون جيب التعديل الثاني ويصل
ج، وكل واحد من: ا ج، بنقطة ه، التي تقاطع ي د، مع محيط المعدن،
مزاوية ه ب، عد المحيط بمقدار ا ب، تكملة الخاصة الأولى فهي عند
المركز بمقدار نصف هذه التكملة ولمساراتها بالخروج عن المثلث مجموع
زاويتي ا ه د، ا د ه، اللتين يقابلانها من داخل تكون زاوية ا د ه، فصل ما بين
تكملة الخاصة الأولى وبين التعديل الأول ولسمها بقية أولى وجيبها ه ج، كج،
نر، كط، نج، بالمقدار الذي به جعل: ا ه، ونسميه وتراً أول الجيب كنه ولكن
ه ر، هو جيب التعديل الأول بالمقدار الذي به. د ه، الجيب كله و ه ز، معلوم
بكل المقادير وقد جعلنا الجيب كله واحداً قسمة ه ر، بمقدار واحد ا ه، إلى
نفسه بمقدار واحد: ه د، الذي إليه يحول المقادير في أول العمل كسبة واحد ا
ه، إلى نفسه بمقدار ه د، ورابع هذه الأقدار مجهول وللتحويل تقسم جيب
التعديل الأول على جيب البقية الأولى فيخرج الوتر الأول ه ج، يع، لد، يع

وأيضاً فإن راوية ب. ح.، يقابل تكملة الحاصة الثانية وهو مع التعديين الثاني مساوٍ لراوية ح. ح.، الخارجة وجيبها. (١٠، نج، د، ١٠، بر) بالمقدار الذي به. ح.، الوتر الثاني الجيب كله، فإذا حولناه إلى د. ح.، بقسمه جيب التعديين الثاني عليه حرج الوتر الثاني عليه بمقدار د. ح.، ١٠، ١٠، ١٠، ١٠، ١٠، ١٠، ونزل عمود ح. ط.، على ١٠، وقوس ا. ح.، هي فصل ما بين الحاصة الثانية وبين تكملة الأولى، فراوية ا. ح.، عند المركز بمقدار نصف تكملة ذلك الفصل وراوية ح. ح.، ط.، تتمنها وحسب هذه الراوية (١٠، مد، نج، لد، هـ)، وجيب تمامها (١٠، لط، نج، كه، كح)، وهما بالمقدار الذي به. ح.، الجيب كله لكن ح. ح.، معلوم بمقدار د. ح.، كما تقدم فلتحوليهما إليه مصرب كل واحد منهما في الوتر الثاني ونقسم المبلغين على الجيب كله فنخرج ح. ط.، الجيب المحوّل أصلي إلى مقدار د. ح.، ١٠، ١٠، ح.، بط، ط.، ر. ط.، ح.، جيب تمام المحوّل (١٠، ر، نج، د) ومجموع جيب تمام المحوّل إلى الوتر الأول يكون ا. ط.، و. ا. ح.، بقوى عليه وعلى ح. ط.، فـ ا. ح.، معلوم وهو (١٠، ح، ما، لو، نو)، وهو الجذر الأول بمقدار واحد. د. ح.، لكن وتر. ا. ح.، أصلي فصل ما بين الحاصة الثانية وبين تكملة الأولى تكون ا. كط، مر، ط.، لح، وإذا حولنا د. ح.، إليه بقسمة مصروب هذا الوتر في الجيب كله صار د. ح.، ي، بط، م، يب، نا، وهو البعد الخارج بالمقدار الذي به نصف قطر فلک التدوير الجيب كله لأن نسبة: ا. ح.، الجذر الأول إلى د. ح.، الجيب كله كسبة وتر ا. ح.، إلى د. ح.، بمقداره، وقد كان الوتر الثاني معلوماً بمقدار واحد د. ح.، ويكثر الآن فارتفع من الوحدة إلى ما نصف قطر التدوير به واحد، نسبة د. ح.، الجيب كله إلى. ح.، الوتر الثاني كنسبة د. ح.، البعد الخارج إلى. ح.، المحوّل إلى نصف قطر الدائرة، وخرج: (١٠، ب، د، ب، د) وقوسه ا.، نج، كـ، ا.، بلفيها من الحاصة الثانية فيبقى قوس ب. ح.، ونصفها هي القوس المحفوظة و- ب. ح.، وترها ا.، يه، كط، لط، ك، ونصفها هو الجيب المحفوظ، ومخرج على ح.، مستصغه قطر س. ح.، ك، فينتهي إلى مركز ك، ويريد وتر ي. ح.، على هـ، البعد الخارج فيجتمع م. د.، ومصروبه في الخارج هو مصروب لد، في د. م.، فمضى ضربنا مجموع الوتر والبعد الخارج في البعد الخارج اجتمع مصروب لد، في د. م.، لكنه مع مربع ك م يساوي مربع د ك، البعد المحوّل وهو بمقدار نصف قطر التدوير، فإذا زدنا على المستطاح المذكور واحداً هو مربع كم، كان- كد، حذر المثلث- يا، يو، لو، مر، ط، وهو الجذر الثاني، لكنا نحتاج إلى عكس ذلك وهو نصف قطر التدوير على أن

كد، واحد وستة كد، البعد غير المحوّل إلى الواحد الذي لنصف قطر التدوير به
ولذلك إذا قسمنا واحداً هو مصروب الثاني في الثالث على البعد غير المحوّل خرج
نصف قطر التدوير. (١، د، بـج، مـه، مز) وهي مثلث ك ع د، نسبة جيب
راوية ك، إلى جيب راوية ع، القائمة كنسبة ع د، مجموع ع هـ، نصف الوتر
المذكور هـ د، الخارج إلى ك د، البعد غير المحوّل، فإذا قسمنا هـ د، على
كد، خرج جيب راوية ك، ١، نط، ح، بر، لو، ويقابلها قوس م س، فهي
مح، لر، مـب، هـ د، لـد، فإذا ردنا عليها قوس س ب اجتمع م س ب،
وتتمتها: يل، يز، زه، سط، فج، كـو،



وهي: البعد عن ذروة فللك التدوير
لوسط الكسوف الثاني وذلك حاصة
انقمر، ولأن موضع القمر المفوم
وقتيه كان يرى على خط: ا ب،
المتأخر عن مركز: ك، بمقدار زاوية:
ب د ك، وقد حصلت زاوية: ع ك د،

فإذا إذا أليف من تسعين بقيت زاوية: ع د ك، ا، كـب، يز، ند، كـر، ومنى زداها
على موضع القمر لوسط الكسوف الثاني انتهينا إلى خط د ك، وهو: قطر كد،
ل، مز، كـح، وذلك موضع القمر بالحركة الوسطى حيث يتدور وهو ما قصدناه.

ولأن الحال في كلا الملكين واحد منهما كانت الحركة الحاصة من دورة
فللك التدوير إلى جهة خلاف توالي البروج ومن أوج الخارج المركز إلى جهة
انتوالي، فإذا تصور هذه الكسوفات في فللك الأوج بالأرقام المتقدمة لنعمهما
المؤمرة عند من أراد استعمالها فيه،



ونذكر بعض ما كنا فيه على طريق آخر
للتوسع فربما يحتاج إليه في بعض
الأوقات وهو أن روايا: ا د هـ، ا د ا،
ج د هـ، ج د، إذ صارت معلومة
بالحركات كما تقدم، فإن نسبة ج د،
إلى: هـ د، كنسبة جيب راوية. هـ د ج،
إلى جيب راوية: هـ ج د، ونسبة: هـ د،
إلى: ا د، كنسبة جيب راوية. ا د ا،
إلى جيب زاوية. هـ د ا، فتكون نسبة:

ج هـ إلى هـ، مؤلفة من نسبة جيب زاوية. هـ ا د، إلى جيب زاوية هـ د ا،
 ويصير كل واحد من هـ ا، الوتر الأطول و ج هـ، الوتر الأقصر معلوماً
 بالمقدار الذي به يعرض. هـ د، إما واحداً وإما غيره، ثم يستمر الأمر بعد
 ذلك إلى أن يحصل نصف قطر فلك التدوير ثم تكون نسبة إلى هـ ا، كسبة
 جيب زاوية هـ ا د، إلى جيب زاوية هـ د ا، وإذا حصلت قوس هـ ا،
 جمعت إلى قوس ا ب، واحد وتر الجملة وكان هـ ب، ثم استعمل كما
 تقدم

وطريق آخر بعد حصول وترين الأطول والأقصر بالمقدار الذي يعرض
 به هـ د، ويخرج له عمودي. ا ز، ج ح، على ب هـ د، فيكون ا ر،
 العمود الأول و. هـ ر، الضلع الأول و ج ح، العمود الثاني و ج هـ،
 الضلع الثاني وفي مثلث ا ر هـ، القائم زاوية ر، زاوية هـ ر، بمقدار
 نصف تكملة الحافة الأولى، وزاوية ا ر، تمامها، فإذا أخذنا جيبهما
 كانا بالمقدار الذي به. هـ ا، الجيب كله، ونسبة كل واحد منهما إليه كسبته
 إلى هـ، على أنه الوتر الأطول، فإذا حولناهما إلى مقدار هـ ا، فيضرب
 كل واحد منهما في الوتر الأطول خرج من الجيب العمود الأول ومن جيب
 التمام الضلع الأول

وأيضاً فإن زاوية ج هـ ح، بمقدار نصف الحافة الثانية وجيبها ج ح،
 وجيب تمامها هـ ج، بالمقدار الذي به الجيب كله. هـ ج، فإذا حولناهما إلى
 مقداره فيضرب كل واحد في الوتر الأقصر خرج من الجيب العمود الثاني
 ومن جيب التمام الضلع الثاني ويخرج عمود ج ص، على ا ب، ليحصل
 منه ج ص ز ح، متواري الأضلاع و ج ص، فيه مجموع الضلعين و ا
 ص، مجموع العددين ف ا ج، القوي عليهما هو الأصل، لكن قوس ا هـ
 ج، هي فضل ما بين الحافة الثانية وبين تكملة الأولى فوترها بمقدار نصف
 قطر فلك التدوير إذا كان الجيب كله معلوماً وهو الظير، ويصل ا ب، ب
 ج، ليحصل قطر كان في الدائرة مصلح: ا ب، هـ ج، و ا ب، فيه وتر تكملة
 الحافة الأولى و ب ج، وتر الحافة الثانية ولتحويلهما إلى مقدار هـ د،
 يضرب كل واحد منهما في الأصل، ويقسم كل واحد من المقيمين على الظير
 فيخرجان محولين ثم يضرب ب ج، في هـ ا، الوتر الأطول و ا ب، في
 ج هـ، الوتر الأقصر ويجمع المقيمين فيساوي الجملة مضروب هـ د، في
 ج، الأصل وإذا استعملنا على الأصل خرج ب هـ، فيصير أضلاع ب ا، هـ

مح، وجب روية ب + ج، البقية الثانية: ١٠، لث، كو، ي، يد، ونسبته إلى جيب زاوية ب ج د، لتعديل الثاني كنسبة ١٠ د، إلى ١٠ ج، لكن ط د، واحد و ١٠ ج، الوتر الثاني ١٠، د، ب، كه، ل، والجيب المحول ١٠، ب، لح ك، ما، جيب التمام المحول ١٠، ج، يط، د، يط، والجذر الأول ١٠، ر، د، ما، ج، والبعد الخارج يا، يو، يط، ك والوتر الأول محولاً. ١٠، مه، لا، كد، لط وقوسه مد، له، يع، لج، ووتر قوس ١٠ ب، ١٠، كح، مط، نب، لط، والجذر الثاني يا، لب، لج، كج، لد، ونصف قطر التدوير. ١٠، د، يا، مح، لو، وجيب زاوية ع ك د، ١٠، بط، مز، به، لج، وقوس م س، هي، هه، ي، مو، يا، فإذا جمعناها إلى س ب، المحفوظة وردنا على جملة م س ب، نصف دور اجتماع ر، عط، د، يع، يج، وذلك خاصة ل م ب لوقت الكسوف الثاني

وإذا بقيت تمام قوس م س، أعني زاوية ك د ع، من موضع القمر المقوم بقي وسطه حينئذ شكاً، كط، مح، ر، بط، وإذا قسنا ثاني هذه الكسوفات إلى ثاني اليازيلات كان ما بينها من أيام المدة. (٢٢٨١١٨) نو، ن، كو، مر، وشهورها القمرية (٢١٣٠٤) ومن فضله أدوار الحاصة ر ر سا، بر، لج، لط، لج، بعد (٢٢٨٣١) دوراً لها تامة

وذكر أن مفتاحي جامعة أبرحس ملكت المدة لهذه المدة وإن رادت فضلتها بمقدار عشر درج، وأيضاً فإن المدة المذكورة متى قسمت عن أيام جامعة كان تصور القسم على الخمس لمرات ١٠، ١٠، كو، يب) بالتقريب فإذا ضرب في أدوار الحاصة المثبتة لها في الجامعة وقسم المبلغ على المرة الواحدة خرج من الأدوار التامة ٣٢ وبقي كسر قريب من ربع الدور فإذا نقص ذلك من أدوار الحاصة في المرات الخمس وهي (٢٢٨٦٥) بقي (٢٢٨٣١) وكسر هو العسلة وكذلك يخرج في هذه المدة من الجامعة بحاصية تناسب وربما احتطأ في هذا الآن سقوط دور واحد مما يعظم صوره فإذا جعلنا هذه الأدوار درجاً وزدنا عليه العسلة الموجودة بعدها وقسنا مبلغ ذلك على المدة خرج مسير الحاصة ليوم بيج، ج، لج، مد، ر، نط، يط، مر، كه، ح، لب.

وأما فصلة ما بين وسطى القمر في الكسوف فإنها قسب، ١٠، يب، بط، مو، نز بعد (٢٣٠٢٩) وذلك أنها كذلك يكون من جامعة أبرحس، ونفضل فيها

من الأدوار محالفة لما فضل لنا بسبب ما لحق حركة الشمس وإذا أمثلنا في درج
الأدوار والفصلة ما تقدم في الحاصة خرج وسط القمر لشهر (له، ب، ز، ي، هـ
لا، يج، يو، يح، لط)

سؤال: لم استعملت الكسوفات القديمة في الحركات ولم تعمل بما خرج
فيها من مقدار نصف قطر تلك التدوير؟

جواب: دعا إلى استعمالها ضرورة الحاجة إلى زمان كما كان أطول كان
الحاصل فيه إلى الحق أقرب ولولا ذلك لما كت أعدل عن التي تولاه بطليموس
إذ لم يحشها ما غشي تلك المقدمة

وإذا أردت تحقيق ذلك فاعلم أن الثقافات مصدقون في الرجود إلا أن
بطليموس في الكسوفات القديمة حاكي عن أهل بابل عبر منول، وقد حكى
عنهم في الكسوف الأول أنه ابتداء ببابل بعد مضي ساعة واحدة بشيء صالح
ثم وضع هو وسط الكسوف قبل نصف الليل بساعتين ونصف أعني بدقائق
الأيام ست دقائق وربع، وبعد هذا الكسوف من العقدة بمقتضى كتابه كان
أربع من ثلاثة أرباع جزء ومدة السقوط لمثله تكون ساعة واحدة وقريباً من
ثلاثة أرباع ساعة وساعات نصف ليلاً ببيداد التي تبعد عن بابل كثير بعد
ست وخمسين وأربعين ساعة خمسة عشر ونصف ومع الدائرة في مدة السقوط
اثنا وأربعين فإذا بقصاها من نصف قوس الليل بقي أحد وخمسون وخصته
من الساعات ج، كد، وذلك تقدم وسط الكسوف نصف الليل، وواجب أن
بأحده أقل لأجل ما ذكرناه من الريادة على الساعة لكن الشيء الصالح في
العادة تكون من الواحد المعدل التعديل أقل من نصفه، وبسبب أنه مجهول
القدر يهمل (الكسوف فيبقى بعد وسط) الكسوف من نصف الليل ثلاث
ساعات.

وليس إلى مقارنة موضوع بطليموس سبيل إلا بعد تعبير الشيء الصالح
ساعة ثمانية ثم لا يسمع مدد السقوط بذلك، وقال في الكسوف الثالث حاكياً
إنه بدا بعد طلوع القمر ثم وضع وسطه قبل نصف الليل بثلاث ساعات
ونصف على أن بدؤه قبل نصف الليل بخمسين ساعات ولكن ساعات السقوط
لمثله باعتبار الأصول الموضوعة ساعة وخمسة ساعة، وإذا أصغناها إلى ما
تقدم به وسط الكسوف نصف الليل بلغ أربع ساعات وأربع وخمسين دقيقة
وساعات نصف ليلاً ببيداد هـ، كح، فيكون الماضي منها ليلدو هـ، لد،
فإذا أخذناه ساعة ثمانية تقدم وسط الكسوف نصف الليل ح، د، فليبدو دد

السنون المبحر											
تاريخ بزور القمر											
بالسنة الميكسية											
وسط القمر						خاصة القمر					
درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس
١٠٠	ص	ط	ل	ك	م	ص	لا	م	ر	د	ن
١٢٠	س	ك	ر	لا	م	ص	ط	م	ك	د	ن
١٤٠	م	م	ك	لا	ج	ص	ط	ك	د	ب	ن
١٦٠	ر	لا	ك	ن	ب	ص	ط	ك	د	ب	ن
١٨٠	ق	ك	ن	٠	ك	ص	ط	ك	د	ب	ن
٢٠٠	ف	ط	ك	ي	ا	ص	ط	ك	د	ب	ن
٢٢٠	ب	ط	ي	٠	ا	ص	ط	ك	د	ب	ن
٢٤٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٢٦٠	س	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٢٨٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٣٠٠	ر	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٣٢٠	ق	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٣٤٠	ف	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٣٦٠	ب	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٣٨٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٤٠٠	ر	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٤٢٠	ق	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٤٤٠	ف	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٤٦٠	ب	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٤٨٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٥٠٠	ر	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٥٢٠	ق	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٥٤٠	ف	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٥٦٠	ب	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٥٨٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٦٠٠	ر	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٦٢٠	ق	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٦٤٠	ف	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٦٦٠	ب	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٦٨٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٧٠٠	ر	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٧٢٠	ق	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٧٤٠	ف	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٧٦٠	ب	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٧٨٠	ل	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن
٨٠٠	ر	ط	ي	ك	م	ص	ط	ك	د	ب	ن

أسماء الشهور	الوسط في الشهور الفارسية							الخاصة في الشهور الفارسية						
	شعبان	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	بهمن	مهر	آبان	آذر	دي			
شعبان	ش	ف	ا	خ	ت	م	ب	م	ا	ا	د	ح	ر	
فروردین	ف	ف	ل	ر	ن	م	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
اردیبهشت	ل	ل	ج	ر	ی	د	ک	د	ز	ح	د	ح	ر	
خرداد	ر	ر	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
تیر	ی	ی	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
مرداد	د	د	ی	د	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
بهمن	ل	ل	ک	ر	ی	د	ک	د	ز	ح	د	ح	ر	
مهر	د	د	ک	ر	ی	د	ک	د	ز	ح	د	ح	ر	
آبان	ز	ز	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
آذر	ح	ح	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
دي	ل	ل	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
	ح	ح	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	
	و	و	ب	ی	د	د	ل	ک	و	ل	د	ح	ر	

المسود المبسوطة	وسط القمر								خاصة القمر				
	حج	دق	نجم	نجم	نجم	نجم	نجم	نجم	حج	نجم	دق	نجم	نجم
ا	ر كط	كج	ر	ند	ط	نر	ط	قح	م	د	بط	يج	ن
ب	رج	مر	به	مع	لح	لد	لر	هر	ك	مع	لح	كر	م
ح	كج	ط	كج	مب	نر	قا	نر	رسو	ح	مب	ن	م	مز
د	فمر	لب	لا	لر	مر	ط	به	سد	ما	لر	بو	د	كج
هـ	رفر	نه	لط	لا	لو	كو	لد	فج	لد	لا	لو	د	بط
و	نور	يج	مز	ك	له	مع	مب	مب	نر	ك	نه	كا	لد
ز	قفه	ما	هـ	ك	به	ا	يا	رسا	ا	ك	بد	له	ي
ح	سب	هـ	ج	د	لد	يج	لد	سقط	مع	بد	لح	مع	مر
ط	عد	كج	يا	ح	يج	له	مط	مع	كو	ح	يج	ر	كب
ي	رج	ما	بط	ج	مب	يج	ر	فر	ط	ح	ب	هـ	يج
يا	سج	بد	كو	يز	لب	ي	كو	رج	نا	ر	لا	كج	لد
يب	قنب	لر	لد	ما	قا	كر	هـ	شعد	لد	هـ	ن	مع	ط
يج	رمب	هـ	مب	مو	ي	هـ	د	عج	ير	مو	ط	مر	هـ
يد	يا	كج	ن	م	ل	ب	كب	قنب	هـ	م	كط	ي	كا
به	قم	مو	مع	لد	مط	بط	ما	رن	مع	لد	مع	كج	مر
بو	رع	ي	و	كط	ح	لر	هـ	سلط	كو	كط	ر	لر	لج
بر	لط	لح	بد	كج	كر	بد	بط	سج	ط	كج	كو	هـ	ط
بج	فسج	مر	كب	نر	مز	يا	لر	فر	ب	ير	مو	ج	بط
بط	رمط	بط	ل	ب	و	كج	بو	رمه	له	بب	هـ	يج	ك
د	مر	مب	لح	و	ك	مو	به	سلط	يج	و	كد	لا	بو
ك	مصر	هـ	مو	هـ	هـ	ج	لج	سج	ا	هـ	مع	هـ	ن

السور المبسوطة	وسط القمر						خاصة القمر				
	رجح	دقائق	ثواني	ثواني	دقائق	رجح	رجح	دقائق	ثواني	رجح	
كب	سكو	كج	نج	هـ	هـ	كف	كج	كف	هـ	كج	
كج	هـ	ب	ا	ط	كج	لح	كج	كج	رم	كج	
كد	ري	هـ	ط	كج	ب	هـ	ل	شكط	ط	كج	
ك	شكط	لح	كج	ب	ر	ب	كج	نر	ب	لح	
كو	فكط	ا	ك	ب	ك	ل	ر	فمو	ك	ب	
كر	رج	كد	لج	كو	م	مر	كو	رك	رج	كو	
كح	كب	كر	كا	كا	ا	د	هـ	شكط	ا	ك	
كط	كب	ي	ط	هـ	ط	كب	ح	ب	ط	هـ	
ن	رعا	لج	ر	ط	لح	ط	كب	فكا	كو	ط	

الأيام والكسور	وسط القمر							حاصه القمر						
	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ب	١٣	ي	له	س	ز	ير	ط	١٣	ج	مع	د	ح	٠	لا
ج	٢٦	كا	ي	د	يد	لد	ير	٢٦	ر	مر	مع	بر	لا	ح
د	٣٩	لا	مه	و	كا	نا	كو	٣٩	يا	ما	مب	كد	مو	له
هـ	٥٢	سب	ك	ح	كط	ح	لد	٥٢	به	له	لر	لب	كب	٠
و	٦٥	سب	هـ	ي	لو	كه	مع	٦٥	بط	كط	ل	م	كز	لر
ز	٧٩	د	ل	سب	مع	مب	سب	٧٨	كج	كج	كد	مع	لج	ح
ح	٩٢	بد	٠	بد	فا	٠	٠	٩١	كز	بر	مع	مو	لج	م
ط	١٠٥	كد	م	بر	نح	ير	ط	١٠٤	لا	يا	بج	د	مد	ا
ي	١١٨	لا	به	بط	٠	لد	مر	١١٧	له	٠	د	سب	مد	سب
يا	١٣١	مه	ن	كا	سب	نا	كو	١٣٠	لج	نط	ا	ك	ن	بد
سب	١٤٤	مو	كه	كج	ك	ح	لد	١٤٣	سب	نط	نه	كط	٠	مه
مع	١٥٨	ر	٠	كه	كز	كه	مع	١٥٦	مر	مو	مط	لر	و	بر
بد	١٧١	ير	له	كز	لد	سب	سب	١٦٩	ن	م	مع	مه	يا	مع
به	١٨٤	كج	ي	كط	سب	٠	٠	١٨٢	ند	لد	لر	مع	نر	بط
بر	١٩٧	مع	مه	لا	مط	ير	ط	١٩٥	مع	كج	ل	ا	كب	٠
بر	٢١٠	مط	ك	لج	مو	لد	مع	٢٠٩	ب	كب	كو	ط	كج	كب
بج	٢٢٣	بط	هـ	لو	ج	يا	كز	٢٢٢	د	بر	ك	بر	لج	بج
بط	٢٣٧	ي	س	لج	يا	ح	له	٢٣٥	ي	ي	بد	كه	لط	ي
ك	٢٥٠	كا	٠	م	مع	كه	مد	٢٤٨	يد	د	ح	لج	ط	مر
كا	٢٦٣	لا	م	سب	كه	سب	مع	٢٦١	بر	مع	ب	س	ن	كر

لايام والكسور		وسط القمر						خاصة القمر					
رجح	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	رجح	دقائق	ثواني	رجح	دقائق	ثواني	رجح	دقائق	ثواني
كب	٢٧٩	عب	٥	٥	لج	٠	ا	٢٧٤	كا	٥	٥	٥	٥
كج	٢٨٩	سا	٥	٥	م	٥	ي	٢٨٧	كي	٥	٥	٥	ل
كد	٣٠٣	ج	٥	٥	مر	ل	ج	٣٠٠	كط	٥	٥	٥	ا
كه	٣١٦	يد	٥	٥	٥	٥	ز	٣١٣	لج	٥	٥	٥	ج
كو	٣٢٩	كد	٥	٥	ب	٥	هـ	٣٢٦	كر	٥	٥	٥	د
كز	٣٤٢	له	٥	٥	ط	٥	٥	٣٢٩	كا	٥	٥	٥	ر
كح	٣٥٥	٥	٥	٥	٥	٥	ب	٣٥٢	٥	٥	٥	٥	ر
كط	٣٦٨	نو	٥	٥	كد	٥	ا	٣٦٥	٥	٥	٥	٥	لج
ل	٣٨٢	و	٥	٥	ا	٥	ي	٣٧٨	ج	٥	٥	٥	ي

الأيام والكسور	وسط القمر							خاصة القمر				
	ج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	ج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق
٦	٣٩٥	٢	لا	ح	لح	لح	لح	٣٩١	٢	مر	د	د
٧	٤٠٨	١٠	و	٥	٥	٥	٥	٤٠٥	٠	ن	ي	د
٨	٤٢١	٢١	لا	ر	ج	ح	لح	٤١٨	د	ط	س	د
٩	٤٣٤	٣٤	ط	ي	٠	٠	م	٤٣١	ح	لح	مر	ب
١٠	٤٤٧	٤٧	ط	٥	ر	م	ب	٤٤٤	ب	ب	م	د
١١	٤٦١	٥١	ي	كو	يد	٥	٠	٤٥٧	ي	كو	لح	ج
١٢	٤٧٤	٥٤	ك	ا	ي	كب	ي	٤٧٠	ك	ك	ج	ط
١٣	٤٨٧	٥٧	لا	لو	كط	لح	ج	٤٨٣	كط	يد	كب	ك
١٤	٥٠٠	٥٠	م	ب	ك	لو	ك	٤٩٦	كج	ح	ر	ب
١٥	٥١٣	٥٣	ب	مر	ك	مد	ح	٥٠٩	ل	ب	ب	ج
١٦	٥٢٧	٥٧	ج	ك	ك	ك	ي	٥٢٢	د	ي	٥	د
١٧	٥٤٠	٥٤	ي	و	كو	ج	م	٥٣٩	ط	ط	لا	كو
١٨	٥٥٣	٥٥	ك	لا	كط	٥	ط	٥٤٨	ج	ج	ط	ج
١٩	٥٦٦	٥٦	ل	و	لا	ي	ي	٥٦١	ر	ر	ر	كط
٢٠	٥٧٩	٥٧	٥	لا	لح	ك	لح	٥٨٤	ل	لا	ب	٠
٢١	٥٩٢	٥٩	نو	ي	لح	ك	ك	٥٨٧	ن	ك	لو	ب
٢٢	٦٠٦	٦٠	ب	ن	لح	ح	لح	٦٠٠	ط	ط	ب	ج
٢٣	٦١٩	٦١	ي	كو	ط	م	ك	٦١٤	ج	ج	ك	لح
٢٤	٦٣٢	٦٣	ك	ا	ط	م	ب	٦٢٧	ز	ر	ج	د
٢٥	٦٤٥	٦٤	لح	لو	ج	ر	٠	٦٤٠	ب	ب	لو	ل
٢٦	٦٥٨	٦٥	ط	ب	و	د	ي	٦٥٣	د	د	مد	ح

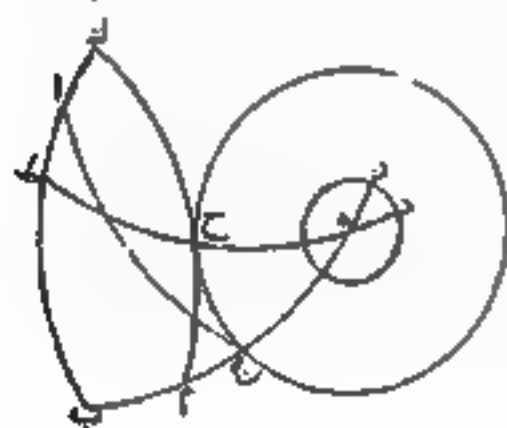
الأيام والكسور	وسط القمر							خاصة القمر				
	رج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	رج	رج	دقائق	ثواني	دقائق	ساعات
ب	٦٧١	ط	مو	مع	با	لد	ط	٦٦٦	مع	ط	٠	ب
نج	٦٨٥	ي	كا	ير	مع	قا	كر	٦٧٩	كب	مب	بد	٠
كد	٦٩٨	ك	نو	كب	كو	ح	لو	٦٩٢	كو	لو	ط	ح
له	٧١١	لا	لا	ند	لج	كه	مد	٧٠٥	ل	ل	مع	يو
و	٧٢٤	س	ر	يو	م	مد	مع	٧١٨	كد	كد	لر	كه
ز	٧٣٧	نب	عا	نح	مع	٠	ب	٧٣١	لج	مع	لا	لج
مع	٧٥١	ج	يز	٠	هـ	يز	با	٧٤٤	مب	مب	كح	عا
ط	٧٦٤	مع	مر	ح	ب	لد	ك	٧٥٧	مو	و	بط	بط
س	٧٧٧	كد	كر	٠	ط	نا	كط	٧٧٠	ن	٠	مع	نز

في حركة القمر والعرض وهو فصلان

الفصل الأول

في ذكر هذه الحركة وتصحيحها

إن حركة الشمس لما كانت بالقياس إلى حركة القمر بطيئة لم يكفد بتحقيق السرعة والبطء في جريئات حركاتها بالوجود إلا تحليلاً من الحمل وكأنها لها في تلك البروج كالعالمين ثم لم يكونا للقمر كذلك فيه عالمين ولا عن الإحساس عالمين ولكنهما ظهر للشعور في كل جزء معروض وحصل من الاعتبار الدائم أن عودته إلى مثل المسير الموجود له بالمقدار في الجزء المعروض يكون بعد عودته في تلك البروج وهي جزء متأخر عن الأول إلى التوالي فعرف من ذلك أن حركته في الطول أسرع من حركة خاصته إن حملت على تلك تدوير أو أن مركز تلك أوجه متحرك في جهة التوالي إن حملت على تلك خارج المركز، وكذلك كان حال عرضه أصي ناعده عن المنطقة إذا لم يحتضن به جزء معين من تلك البروج بل وجد المقدار الواحد من العرض في كل واحد من أجزاء تلك البروج وفي كل واحد منهما جميع مقادير عرضه الأخذ من العدم بالتزايد إلى عاقته وإن كان أعظم عروصه ثابتاً على مقداره ولما وجدت عودته إلى مقدار من عروصه قبل عودته في الطول، وعلم أن حركة العرض أسرع من حركة الطول تحقق منه أن قطبي تلكه



المائل عن الممثل يدوران على محيط دائرة محطوطة على قطب تلك البروج ببعد أعظم عروص القمر فيدور لذلك نهايتا عرضه الشمالي والجنوبي على مدارين متوازيين لتلك البروج محطوطيين على قطبيه ببعد تمام العرض الأعظم.

فليكن: ا ب، ربع تلك البروج على قطب: هـ، و: ا، منه موضع المقطة

وليكن المحار إلى شمال المتطعة فيكون المسماء رأساً و اد، ربع الملك المائل على قطب ر، ويخرج ر ه ج ب، فيكون: ب ج، غاية عرضة ولكن في الشمال فيكون: ج، النهاية الشمالية من الملك المائل و: ب، موضعها من فلك البروج لكن العقدة متحركة إلى خلاف التوالي مع ثبات أعظم العروض على مقداره فقطب ر، إذن متحرك حول ه، على دائرة. ز ب، ونقطة: ج، لدلت متحركة على دائرة ج ح، حول: ه، أيضاً وليتحرك قطب ر، في مدة عودة العرض قوس ر ج، وسخرج د ه ح ط، فيكون: ح، النقطة التي إليها انتهت النهاية الشمالية و ط، موضعها من فلك البروج، ثم بمثل: ط ك، رصاً فيكون: ك. موضع الرأس لتمام العودة

وبدع النهاية الشمالية نقطة: ح، ويكون وضع الملك المائل حينئذ ك ح م، فعودة القمر إلى العرض هي عند ح، وإلى الموضع بالطول هي عند م، فعودة العرض من عودة الطول لقوس. ب ط ك، الشبيهة بقوس ز د، و ب ط، مساوية ك د، حركة الرأس فحركة العرض إذن هي مجموع حركة الرأس إلى حركة القمر في الطول، واللهد يمدون أدوار الرأس عند أدوار القمر فيكون عندهم أدوار الرأس (١٦١٣٢٧٢) في. (١٠٩٥٧٧٥٣١٢٥) من الأيام

وإذا اعتبرنا حركة العرض من رأيهم اقتضى (١٢٠٨٠٣٢٥٦٦) من أدوار العرض يتم في. (٣٢٨٧٣٢٥٩٣٧٥) من الأيام، وأما عند القدماء الذين حكى عنهم بطليموس في (٦٦٩) من الشهور وهي التي يحتمل عليها جمعهم يتم من عودات العرض. (٧٦٦) وقد ذكرنا عودات الطول يشتمل عليها عندهم فالمصل بينهما وهو (٥٧) هي أدوار الرأس يتم في: (١٨٧٥٦) من الأيام

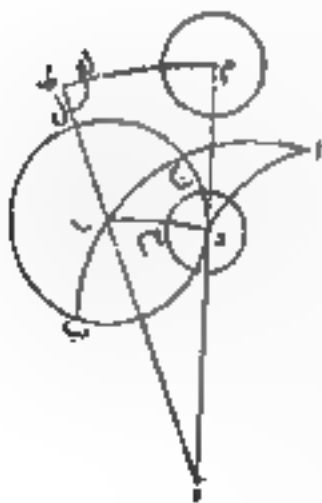
وأما عند أبرحس على ما حكى عنه بطليموس فإن في (٥٤٩٨) من الشهور يتم من أدوار العرض (٥٩٢٣) ولأن الشهر عنده كط لآ، ح ط ك، تسعها خمسة خامسة بالتقريب لم يذكره فإن أيام هذه الشهور يكون (١٦١١٧٧) يسعها من الكسور على ما ذكره. لح، ما، ييج، ا، ك، ومع استعمال خمس الخامسة لح، فاء ييج، ييج، ه، لح.

وقد أطلعت نراجم كتاب المجسطي من ذلك على. (٦٤١٧٧): ا، لح، لح، ح، ك، بزيادة ثلاثة ألف يوم وهو سهو النسخة التي مها ترجم منتع للشهر أكثر من ثلاثين يوماً وبما ذكرنا أنه الصحيح على رأيه تخرج حركة العرض ليوم بزيادة (١٠، ١٠، ١٠، مو، ميب) كز، على التي حكاهما بطليموس عن أبرحس قبل التصحيح

وإد قد تصور أمر حركة العرض وحركة الرأس على وجهه فإن نقول إن

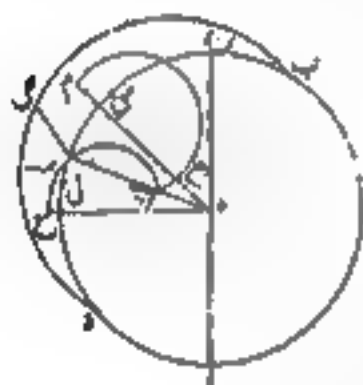
الكسوفات التامة على اختلاف أرمته مكثها غير معلقة بما نحن فيه من هذا الباب، وإنما يستعان منها بما لا يتم ظلامه في جرم القمر، ومن هذه مما يستوي مقدار الانكساف فيها من القطر على طرفي زمان مديد قد استبان مراراً جزئي طوله فإن قدر الانكساف يكون بحسب العرض في البعد الواحد من الأرض ومعلوم أن الظلام ومبدأه يكون من جرم القمر في خلاف جهة عرض القمر من جهتي شمال ذلك لبروج وجوبه لأن مركز الظل على نفس المنطقة أبدأ إذا داخله القمر بعرض شمالي كان الظل من جنوبيه فانتظم لذلك من الجنوب وكان ظلامه في تلك الجهة وبالعكس ولكن الشمال والجنوب في الحركة الأولى ظاهران وبالقياس إلى الحركة الثانية وفلك البروج هما احتكى لأن المنطقة يعترض فتعبر أيضاً جهتها وتحوّج في تمييزها إلى فصل درجة بمعرفة أوصاف فلك البروج وقطبه الظاهر في كل وقت، ولهذا السبب قيل في المجسطي لبعض الكسوفات إنه كان من جهة المشرق الصيفية.

لهذا القانون إذا كان الظلام في جنوب القمر يعلم أن عرضه الشمالي والعرض الشمالي يكون إما بعد الرأس وما قبل الذنب وأنه إذا كان في شماله يعلم أن عرضه جنوبي والعرض الجنوبي لا يكون إلا قبل الرأس، أو بعد الذنب ولكن تساوي قدر الظلام غير موجب تساوي البعد عن العقدة حتى يصح بذلك تمام حركات العرض، أو اقتربان نصف دور معها إلا أنها انضافت إليه شريطة البعد المتساوي عن قزوة التدوير.



عليك ا، ب، فلك البروج و ا، منه موضع العقدة ودائرة الظل ج د ب، على مركز ز. فيكون ا د، أيضاً مساوياً لبعد الشمس عن العقدة الأخرى وليكن ا، د، الملك المائل مماساً بالعرض للظل على د، ومركز القمر على نفس المماس، ومعلوم المنكسف منه هو د ح، أعني نصف قطره على سمت: د، أعني من قوس د ز، ولكن بعد القمر عن الأرض في الكسوفات مختلف واختلاف سيرة مع البعد في قرن على أي الملكين كان اختلافه محمولاً وبخرج من هـ، مركز العالم خط هـ ر ط، فيكون سهم الظل وخط هـ د م، في سطح الملك المائل فراوية. ر هـ د، بمقدار قوس ر د، التي هي فيما بين مركزي القمر والظل، ثم ليكن مركز الظل في معر

آخر للقمر أعلى من الأول وهو ط، ودائرة ك ل، وهي لا محالة أصغر من دائرة ب ج د، لأن تقاصر مدد الكسوفات في أعالي التدوير وتعاولها في أسافله مع تساوي البعد عن العقدة أوجب للظل انحرافاً يستدق فيه بالبعد عن الأرض ويضع مركز القمر على نقطة م، فلتشابه قوسي: ط م، د و، يتساوى عرض القمر عند نقطتي د م، إلا أن جرم القمر وإن صغر في المنظر عند م، فهو على مقداره في داته والظل قد صغر عند ط، في داته فالقمر عند م، إما أن يباين الظل أو يماسه فقط فيعدم الكسوف عند ذلك، وإما أن يداخله فيجب منه كسوف بمقدار أقل من نصف القطر بالضرورة وإذا كان مرور القمر أسفل من دائرة ب ج د، ما ارداد الظل اتساعاً ووجب الكسوف لا محالة بمقدار أعظم من نصف القطر فقد استبان السبب الذي في الكسوفات المعتمدة لحركة العرض التي بطئت استواء البعد عن الأرض فيها لأن مقدار الكسوف لا يكون في البعد الواحد من العقدة وحداً إلا إذا كان فيه البعد عن الذروة واحداً فالبعد عن الأرض ومقدار الظلام من الأشياء المتلازمة في هذا المبحث وذلك ما أردنا



ثم نعود إلى الكسوفين اللذين استعملهما بطليموس في تصحيح حركة العرض وأولهما من المرصود بابل وتاريخه الثامن المعدل لمرنة فلا فائدة في حكاية ما حصل إلا عند الاضطراب إليه (٢٥٦)، فكب، ل، يح، لط، ب، ومقوم القمر من الشمس ر، و، كب، مع، لو، لوط، وسطه و ر، با، لب، ب، ب، وبخاصة قد، ج، يح، وتعديلهما د، يد، مع، و، والثاني مما تولى

صبطه بالإسكندرية وتاريخه المعدل لمرنة (٨٧١) ر، بو، كرا، كح، لح، ر، ومقوم القمر من الشمس مع، د، بط، و، ووسطه قمح، لا، ب، بو، وبخاصة ر، يح، بو، لب، يح، فالبعد عن الذروة قو، ج، كر، ب، وتعديله د، ب، لو، مع، فلتقارب الأمر في البعدين عن الذروة وكون الكسوف في كل واحد منهما أصعبين قد حصلت الشريطتان المتقدمتان وانفق الظلام في كليهما من جهة جنوب القمر أوجب لمرضه جهة الشمال وأنه قد عاد إلى مقداره واستوى من حركة العرض أدولراً قائمة.

فليكن ب ج د، ذلك البروج على مركز د، والنوالي فيه، ب ح، و، الاعتدال الربيعي و ب س د، النصف الشمالي من العلك المائل وليكن

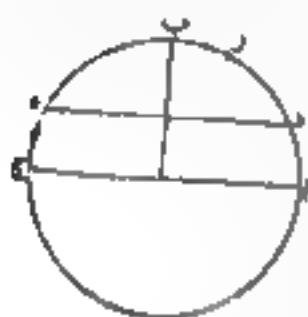
العرص الشمالي الذي اتفق في الكسوفين ر ص، ويصل ز ه فموضع القمر من المذنب المائل ر ه وهو الذي روي سبط ه ز، وحركة القمر الوسطى هي على العلك المائل لأن علك التدوير في سطحه وأنا كنا استخرجناه في تلك البروج لقلة التفاوت فيما بين الأمرين وانسداد الطريق في هذا الموضع عن التمكن منه نكس حاصته في الكسوف الأول أقل من نصف دور وهي موجبه تعديلاً يتأخر به الرؤية عن الوسط إلى خلاف التوالي وليكن بمقدار زاوية ل ه ز، ل ر، هو ذلك التعديل ر ل، مركز التدوير وفتيل فليدر ه، عليه بعد نصف قطره ويكون جرم القمر م على ك، الذي على خط الرؤية لكنه روي أيضاً في الكسوف الثاني على هذا الخط بالإحصاء إلى العلك المائل وذلك لكون عرصه ر ص، أيضاً والحاصه حيثيل أكثر من نصف الدور موجبة في التعديل تأخر الوسط عن الرؤية إلى خلاف التوالي والتقارب قدرتي البعدين تفاوت قدر التعديليين ولا غيبير أن يأخذهم متساويين فلتكن زاوية ر ه س، مساوية لزاوية ز ه ل، فيكون س، موضع مركز التدوير ويدير عليه كما أردنا أولاً فلك التدوير وتكون الحاصه فيه م ع ك، والقمر عس ز، من الفلك المائل قد استوفى في الطول أيضاً أدواراً ثمانية لكنه قصر عن ذلك ل س، أعني بمقدار مجموع التعديليين سواء تساوى أو تفاوت وذلك ط، مر، كه، مح، وهو يصور القمر بالحركة الوسطى عن استعمال الأدوار الثمانية ونحو وإن لم يتجاوز في إثبات الأعداد الثلاث فإنما هي الاستعمال لا نقصر عن السوادس وربما تجاوزناها إلى العواشر وما دونها ثم نقول إن البرهان الذي بين هذين الكسوفين (٦٦٥) فلج، سو كط، مح، ه، تكون أيام (٢٢٤٦٠٨) وما يتلوها ويكون شهراً (٧٦٠٦) وأيام هذه الشهور عبد أبرحس (٢٢٤٦٣٩) ما، لد

أما فضل حركة العرص في هذه الملة بمقتضى رأي أبرحس فإنها ش، كز، لج، مح، كز، بر، سو، ب، وتكملة مجموع التعديليين سر، يب، لد، يب، كج، مح، وأدوار الطول الثمانية في هذه الملة (٨٢٢٠) يتبعها بحسب جامعة أبرحس سلب، ن، يظ، م، كو، ج، وفصل مجموع التعديليين على تكملتها ه، يد، بط، مه، نط، وإذا كان ما خرج لنا من سير العرص انقص مما أخرجه رأي أبرحس وحسب أن ينقص حصه اليوم من هذا الفضل من سير اليوم عنه فيبقى سير العرص ليوم مصححاً بمثل ما صححه بطليموس بيح، بيح، مه، لظ، ل، لج، مد، و، ل، وفصل ما بينه وبين سير الطول ليوم هو سير الرأس، وأيضاً فإن حركة العرص إذا كانت فيما بين الكسوفين: (٨٢٥٣) بعدهما تكملة مجموع التعديليين وكانت حركة الطول بحسب ما أثبتنا في الجداول (٨٢٢٠)

شلو، لح، ا، يا، ي، كانت حصة اليوم من فصل ما بينهما هو مسير الرأس يوم وتكون حركة العرض بيج، بيج، مه، لط، له، مو، يد، وذلك موافق لما تقدم لا يخالجه إلا بقوات سادسة وهذه تستعمل إلى أن يعصي بناء الأمر إلى شيء آخر، ويصلح لمثل هذا الاعتبار الكسوف الثالث من الثلاثة التالية القديعة وتصحيحه من شكله المتقدم، وإن راوية ل د ب، هي، ا، ك ب، لح، ا، ب ح، مع، راوية ك ه ج، هي، ا، يا، ب ب، و، بيج، مع، وإذا رديها على موضع القمر المستخرج بالشمس صار وسط القمر س ك ط، له، ا، ا، ب ط، مع، د، ونسي سم، مه، ه ح، س ج، معلومة فيبقى قوس م ج، معلومة وتحتها هي الخاصة حينئذ لمر، بد، لر، كر، ب ب، وذلك موجب الشكل، وأما في الجداول فإن وسط القمر شكط، له، ا، ب، ب، والحاصة. لمر، له، لر، ك ح، ح، وكسوف آخر مرصود بالإسكندرية وتاريخه المعدل بقرية (٥٧٣) ر، و، ص ب، ب، ط، يو، ومفوم القمر من الشمس ر، يد، د، مو، ن ط، ووسطه ر يو، ا، بيج، مو، والحاصة لمر، لو، ب، نه، فالبعدان عن النزوة في الكسوفين متقربان والظلام في أول أرجح من بعده وفي الأخير سبع أصابع وكلاهما بعقدة الذيب والزمان الذي بينهما (٥٤٦)، ب ب، يكون أبداً. (١٩٩٣: ٢) ثم يتلوها، يز، لح، ن ط، يا

ومسير لمرض فيها عند أبرحس: (٧٣٢٣) سيز، مع، ك ب، ك ط، فهي إذن. (٧٣٢٤) ومسير الطول من جداولها (٧٢٩٤) رمو، كو، ب ب، مد، والتعديين هي الكسوف الأول ا، ي، ك ح، م ب، وفي لثاني ا، به، مع، ك ب، وكلاهما للوسط على المفوم فلبعد الشكل الأول على الوضع الذي يوجه هذه المقادير ويقول لو تساوى التعديلان لوافقت نقطة س، نقطة ن، فثبت الأدوار الوسطى أيضاً ولكلها تختلف بقوس ل س، فصل ما بين التعديين وهو ا، ه، يد، لط، مر، وتتمه مسير العرض عند أبرحس ا، و، لر، لا، كه، وهي تختلف أيضاً وفصل ما بينهما ا، ا، ك ب، نا، لح، لهذا كان ما خرج ل من مسير العرض أريد على الذي يخرج لأبرحس، فإن الواجب أن يربط حصة اليوم من هذا الفصل على الذي عنده حتى يكون مسير العرض بيج بيج، مه، لط، مر، ل ج، ن، ويبقى مسير الرأس. ج، ي، لر، لط، بر ما، ا، وأيضاً فإن مسير الطول والعرض إذا كانا على ما ذكرنا كان الفصل بينهما. (٢٩). فيج، ويكون درجاً. (١٠٥٥٣) ثم تتبعها كز، ط، مد، لر، مز، وحصة اليوم منها للرأس ج، ي، لز، لو، مو، مع، ولتوخر الأمر إلى الفصل الثاني حتى يسيره بمسبار آخر.

ل، وأيضاً فلذا إذا نقصنا ج، التعديل الثاني من ج، بقي ط، د، كج، ح،
د، كد، ند، كج، ل، وذلك قوس، ج ح، بعد الدب عن مركز التدوير وإذا رددناه
على وسط القمر الثاني الكسوفين بلغ يح، مه، د، لر، مو، يد، ل، له، ن،
وهو موضع الدب وقت الكسوف الأخير، فموضع الرأس، به، د، لج، بما يتبع
موضع الدب من الكسوف وحركة القمر في الطول بين

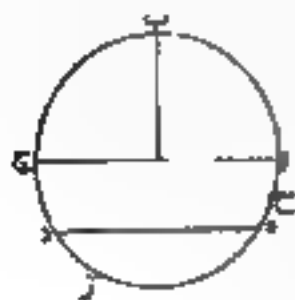


الكسوفين (٢٩٢٣) ر، ن، يو، به، ز، نز، وفضل
ما بينها وبين حركة العرض فيها: ا، هـ، وسط، مب،
مد، ير، كج، وحصة اليوم منه لمسير الرأس: ج،
ي، لز، كج، ج، كز، لز، يا

ثم يستعمل لمعرفة موضع الرأس أيضاً كسوفاً

رصدته محمد بن جابر البتاني، بالرقعة وناربيحه

المعدل بمرية: (١٦٤٨)، ر، د، مح، كب، ل، ل، ر، وموضع القمر من
الشمس شيد كز، د، نا، مد، ز، ووسطه، شيط، كز، لك، مه، والخاصة
مط، كج، بط، كه، وما يلزمها من التعديل: د، مح، كز، ند، وكان الظلام
فيه من جهة الشمال فالعرض جنوبي لكن الكسوف بمحار الجنوب وهو بعد
العقدة وليكن موضعه الذي ذكرنا د، وموضعه الأوسط ب، وكسوفاً رصدته
بلخ وتاريخه المعدل بمرية (١٧٧٧) حح، لز، يز، يج، ما، نج، وموضع
لقمر من الشمس قح، د، و، يو، يح، مج، ووسطه، قح، با، لر، ن،
نط، والخاصة فكب، يج، يب، مب، وما يلزمها من التعديل: د، كو، بط،
مه، وكان الظلام من جهة الشمال فالعرض جنوبي لكن الكسوف بمحار الشمال
فهو قبل العقدة وليكن موضعه هـ، والوسط ح، فإذا ساهلنا يقارب البعدان
من الدروة، وأما الظلام فكاد أن يكون في كل القطر فلم يبق منه إلا أقل من
أصبع والرمضان الذي بين الكسوفين ١٢٨ ر، لج، يج، ند، مع، يح، يو،
حركة العرض فيها: فسط، لب، يط، ب، لج، كج،



وذلك قوس، رح، فإذا نقصنا منها التعديل الثاني بقي
قوس هـ ر وزيادة التعديل الأول بصير هـ د، ونصف
نتمتها يكون ا، هـ، فإذا نقصنا منه التعديل الثاني بقي
قوس ا ح، بعد الرأس عن موضع القمر الأوسط
بمجموعهما يكون موضع الرأس لهذا الكسوف الأخير

فسج، يح، د، ل، د، كز، يب، كه، كب، كد، ير، لب، يح، ل، ولأى
هذا الكسوف مما عاينا قديماً فإنا نفس موضع الرأس فيه إلى موضعه الذي
استخرجناه الكسوف الثاني من البابلات القديمة وقد تقدم ذكره، ومنه إلى
هذا الكسوف الأخير من أيام المدة (١٣٨٨٠٦) ج، بط، لح، لد، يح،
ويفضل ما بين وسطي الرأس على طرفيه أعني تكملتي موضعيه لاسكاس
سيره شمه، ط، يح، يد، ج، بط، يو، ر، ر، له، مع، بعد (١٣)،
أدواراً تامة شهد لذلك أن فصل ما بين مسيري الطول والعرض في هذه
المدة شمه، ك، بعد ميل تلك الأدوار فإذا قسمنا ما بين الوسطين على
المدة المذكورة خرج للرأس في اليوم ١٠ ح ي، لر، بط، مز، يد، ج،
ه، ل، مع وتصير حركة العرض من اليوم: يح، يح، مع، بط، كز، ه،
ب، لح، ر، نو، كه، ولإعادة العمل بها تكون حركة العرض فيما بين
الكسوف الذي حرره الثاني، وبين الذي ضطاه قط، ن، مو، كه،
لب، بب، مع، نج، به، لد، لد، كح، ند، فإذا امتثلنا به بالتعديلات ما
تقدم حصل وسط الرأس لوقت الكسوف الأخير فصول ما، ط، پا، كب،
كو، به، بب، كح، مر، بد، كب، والمدة المعدلة فيما بين هذا الكسوف
وبين أول سنة أربعمائة ليرد جرد بالأيام (٣٨١) كب، لا، مع، يد،
كب، ويكون وسط الرأس لوقت الأصل بفرقة على ما حصل من سيره
ز، نو، لب، مز، مع، مط، كد، مر، لو، ١٠ كه، كر، وعلى هذا إذا
رجعنا من إلى الوراء بهذه الحركة تأديسا من موضع الرأس في ثاني
الكسوفات البابلية القديمة إلى قمح، كه، مع، ومن موضعه في الكسوف
البابلي الأخير الذي استعمله بطليموس إلى ر، لح، مر، يح، ل،
بالتقريب فقد تم بذلك الركود إلى موضعه الأول ووقع الاعتماد على هذا
المقدار من الحركة، فنصح تكملاتها في الجداول على مثال ما تقدم ليخرج
منها مقوم لرأس دون وسطه إن شاء الله ومتى أحدثت بكسور الأيام شيئا من
جدولها وحططته بأصغار كمدة المراتب أعني للدقائق بصغر والثواني بصغيرين
ولا يرد الدرج المحظوظة على المرتبة التي حطت إليه وليكن أنقص من
تلك المرتبة ما تم به المدرج دوراً وألقها أصلاً ثم رد ما دون ذلك على مفاثرها.

تسميات القمر والشمس في الحركة	حركة الرأس							تسميات الشمس والقمر في الحركة	حركة الرأس						
	فج	دقاني	نواحي	نواحي	نواحي	نواحي	نواحي		فج	دقاني	نواحي	نواحي	نواحي	نواحي	
٤٠٠	فج	د	ب	ب	ب	ب	ب	١	شم	م	ك	ع	لج	ر	ب
٤٢٠	رفج	بج	لط	كز	فج	ع	د	ب	شكا	ك	ع	ع	ر	بج	كد
٤٦٠	سج	ل	٠	ع	ع	ع	ح	ح	شب	ا	ح	م	م	مع	له
٤٩٠	رج	ع	لد	ا	لد	ب	د	د	رهب	ع	لا	لج	بد	كد	مز
٥٢٠	سمج	فج	ا	بج	كب	بج	٠	٠	رسمج	كا	بد	لب	مع	٠	بج
٥٥٠	فكد	د	بج	ل	ب	د	و	و	رمد	ب	ر	كر	ك	لر	ي
٥٨٠	رسد	ب	ع	ب	ب	م	ر	ر	ركد	ب	م	كا	له	بج	كب
٦١٠	مد	كز	كج	ح	مر	ب	ح	ح	ره	كج	ج	بو	كج	ع	لد
٦٤٠	لفد	لج	ن	ك	ل	كب	٠	ط	فمو	ح	كز	با	ب	كط	ع
٦٧٠	سكد	نا	ب	ب	كج	كز	ب	ي	عو	مع	ع	لر	٠	ا	لر
٧٠٠	ف	ا	مد	ب	نا	لج	ب	با	فمر	كد	ب	٠	ط	لج	ط
٧٣٠	رمد	بج	ب	ع	لط	لج	ب	ب	فكد	د	لد	مد	مع	بد	كا
٧٦٠	ك	كد	لط	لب	مر	ع	كد	بج	فج	ع	ر	ع	بو	ن	بب
٧٩٠	ف	لو	و	ب	ل	نا	ب	بد	ع	ك	م	مع	ن	بو	ع
٨٢٠	شه	مز	لد	و	كج	ز	و	ب	ع	٠	مع	لج	كد	ب	بو
حركة الرأس في الشهور الفارسية															
ب	و	كو	ك	ب	ل	و	ب	و	و	و	ر	لب	لر	لد	ر
ب	و	كو	ك	ب	ل	و	ب	و	و	و	ر	لب	لر	لد	ر
ب	و	كو	ك	ب	ل	و	ب	و	و	و	ر	لب	لر	لد	ر

حركة الرأس															
عرو	ردين	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء	ء
أرديه	شب	شمع	كد	ما	ك	و	ب	ط	ك	شليج	كر	يح	يا	يب	ج
حرداد	شور	مط	كب	م	يب	ء	تر	كا	شيد	ح	ا	ء	م	م	و
تير	شنه	يد	ء	ء	يع	ح	يو	كب	رعد	مع	كد	ء	بط	ير	ير
مرداد	شمع	لح	مه	ك	كب	ها	يد	كع	رعه	كط	مو	مد	ب	ب	كط
شهرپور	شب	ج	كو	م	ل	يد	مع	كد	رعو	ط	ط	مط	كو	كع	ما
مهر	شر	كع	ح	ء	لو	ير	ما	كه	رلو	مط	كب	مد	ء	د	د
آبان	شمع	ب	مط	ك	كب	ك	و	كو	رير	كط	ه	لح	لح	ما	د
آذر	شمع	ا	لر	لب	ك	كد	بط	كو	فصه	ي	يع	لج	د	ير	ير
دي	شمع	كو	لح	مد	ه	كو	ير	كع	نمچ	ن	مط	كو	م	يع	كع
مهر	شمع	نا	ص	يد	كا	ل	ه	كط	نط	لا	د	كب	يد	كط	بط
اسفند	شب	ه	ما	لد	لج	لج	بد	ل	قم	ها	كو	ير	مع	ء	ما

الأديم والكسور	حركة الرأس						حركة الرأس					
	سج	دقاني	نواحي	نواحي	دقاني	سج	سج	دقاني	نواحي	نواحي	دقاني	سج
ا	سط	•	•	•	•	•	سط	•	•	•	•	سط
ب	سط	نو	عط	كب	م	ب	و	ب	•	•	•	•
ج	سط	بج	لج	ه	ك	ك	ب	ب	ك	•	•	•
د	سط	ن	كج	ح	•	•	ل	ب	•	•	•	•
هـ	سط	عز	يز	ل	م	م	ج	ك	•	•	•	•
و	سط	مد	ر	بج	كا	•	ل	ل	•	•	•	•
ز	سط	م	مو	يو	ا	ب	ل	ل	•	•	•	•
ح	سط	لر	هـ	بج	ما	ك	ب	لج	ب	ك	•	•
ط	سط	لد	له	ا	كا	ل	م	بج	ط	ل	•	•
ي	سط	لا	كد	ك	ا	م	ب	م	•	•	•	•
يا	سط	كج	بج	مو	ب	ا	•	ما	•	•	•	•
يب	سط	كه	ج	ط	كب	ب	و	ب	•	•	•	•
يج	سط	ي	ب	ل	ب	ك	•	ب	•	•	•	•
يد	سط	بج	ما	مد	ب	ل	بج	ط	•	•	•	•
يهـ	سط	يهـ	لا	يز	ك	ط	ك	هـ	•	•	•	•
يو	سط	ب	ك	م	ج	ا	ل	مو	•	•	•	•
ير	سط	ط	ي	ب	ب	م	ل	مر	•	•	•	•
يج	سط	هـ	ط	كهـ	ك	ل	م	سر	•	•	•	•
بط	سط	ب	بج	بج	ج	ل	بج	ط	•	•	•	•
ك	سج	ط	لج	ي	بج	ط	ط	ن	•	•	•	•
كا	سج	مو	كر	لج	ك	ا	ط	ما	•	•	•	•
كب	سج	بج	يو	يو	مو	د	ب	ب	•	•	•	•

الايام والكسور	حركة العرض							حركة القصر						
	مرج	مقانيق	نواهي	نواثل	روابع	خوامس	سوامس	مربع	مقانيق	نواهي	نواثل	روابع	خوامس	سوامس
كج	سج	د	د	لج	د	كد	با	سر	د	مر	لج	د	كد	دي
كد	سج	مر	د	د	كد	لج	نيز	سر	با	لر	ا	ل	ما	يد
د	لج	لج	لد	د	د	د	كج	د	ح	كو	كد	ي	يج	كب
كو	سج	م	كج	كو	د	ر	كط	مر	ه	يه	مر	قا	ه	كج
كو	لج	لر	لج	مط	د	يد	له	ر	ستر	ز	كط	لا	يد	لد
لج	لج	لد	د	د	ه	كو	ما	يج	ستو	تد	ل	با	كط	م
كط	لج	لا	ر	لد	د	لج	نيز	ط	ستو	د	لج	د	د	كو
د	لج	كو	د	د	كو	د	لج	س	ستو	ب	لج	لا	لج	ب

في عرض القمر

سائل أن يسأل عن سبب التساهل في الكسوفات المتقدمة وإقامتها
 تلك البروج فيها مقام الملك المائل في أوقات أوساطها، فليعلم أن أحوال
 القمر بل جميع المتحركات العلوية لا تستطاع إدراكها دفعة وإنما يتعير على
 شيء منها فبوجد أولها بالجليل من الأمر والتقريب من الحق ويتدرج منه
 إلى الثاني على مثال تلك الحالة ثم يعاد به إلى الأول فليعمل ثانية ليدقق
 ويشاؤون الثاني شيئاً من تلك الدقة ويتدرج بهما إلى الثالث ثم يرجع منه
 كذلك إلى المبدأ ولا يزال يفعل ذلك، وهذا ما في وسع المجتهد، ثم يقول
 في الجواب عن سؤاله إن مدار الأمر في ثلاثي ذلك على عرض القمر
 والجبرتي منه يستخرج من كليه كما تقدم استخراجاً في مبول للدرجات
 وعروضها، ولم يقع على مقدار أعظم عروض القمر اتفاق إلى الآن دون
 الهد مطبقون فيه أنه أربعة أجزاء ونصف جزء، وبطليموس يذكر أنه وجده
 خمسة أجزاء وهو في ريج حبش الحاسب أربعة أجزاء ونصف وصدس
 وعشر، واستناده في جميع أحواله إلى أرماد بي موسى، ولم يتم لي فيه
 أدنى شيء يستعان به على تعرف الحال، وأما المستريحون عن مشاهد
 الاجتهاد المصروعون للهرو بالمجتهدين والعناد فإنهم لقبوا ما في ريج حبش
 من عرضاً متوسطاً يعنون بين رأي الهد، وبطليموس لما لقبوا وجعود
 سيمان بن عصمة لفصيل ميلاً متوسطاً عنوا فيما بين رأي يحيى بن أبي
 مصور، وبي موسى، ووصفهم بما مرهم الله عن مثله.

فأما مأخذ عرض القمر فسيبيله سبيل ميل الشمس بالحلقات وما قدم
 مقامها إلا أن ببطليموس، استعمل بدلها ذات الشعنين فإن شحنتها كقطر
 الحلقة ولكن الأقطار خطوط موهومة لا توجد إلا في حوامل من الأجسام
 هي المساطر مركب إحداها على الأولى الملتصقة على خط نصف النهار
 تركيباً قديماً عليه ذات الوضع، وركب وسط الثالثة على وسط الثانية بقطب
 يدور عليه في سطح فلك نصف النهار وعلى الثانية نحو طرفيها هدفتان

يدرك القمر من ثقبتيهما إذا وقعت أو حطت إلى محاذاته وقد قسم من الثابتة ما فوق القطب إلى طرفها وهو مسار أيضاً لما بين القطب وبين طرف الثالثة وذلك في تقديره أربع أذرع بأجزاء الجيب كله، فمتى واصل القمر منك نصف النهار ورؤي بالهدفتين إحاطة المسطرة الثابتة مع الثالثة براوية تقدر بعد القمر عن سمت الرأس فعرف وترها بمسطرة رابعة يضعها فيما بين طرفي هاتين وقدر الوتر من أجزاء الثانية ثم فوسه في جداول الأوتار وحصل به بعد القمر عن سمت الرأس، وإما أثر هذه الآلة بسبب تجزئة أقسامها وقصد التدقيق فيها فإنه أشار من قدر المسطرة المقسومة إلى أربع أذرع ولو استبدل بها اللبنة التي قدمها في الميل لتمكن في نصف دائرتها من صعب هذا القدر وأكثر فقد عملها خالد المرو الرودي بدمشق عشر أذرع في ميلها وأربع فيها الثبات والأمان من الاضطراب والالتواء ثم الوقوف منها على بعض البعد المطلوب دون توتير الراوية ونعويس الوتر لثلاث يركب من الأعمال شيء فادح في المطلب وماخذ هذا العرض، وإن كان كما أخذ الميل فإنه بيانه في شئنين أحدهما اختلاف المظهر والآخر اختلاف درجة الممر

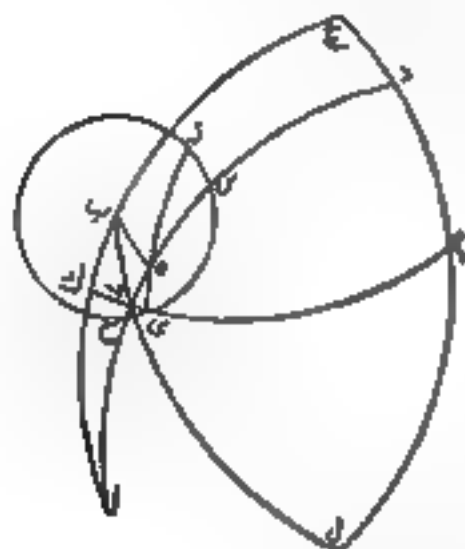
فأما اختلاف المظهر فإنه لا يرتفع إلا بعد سمت الرأس وأما اختلاف الممر مع العرض فإنه لا يبطل إلا في الدائرة المارة على الأقطاب الأربعة فإن اتفق القمر على سمت رأس موضع مفروض ودرجة الرأس في بقعة الاعتدال الربيعي على أفق المغرب حينئذ كان فصل ما بين الميل الأعظم وبين عرض ذلك الموضع هو هاية عرض القمر بالتحقيق مبرأ من الأفتين، وبطلبموس قصد تجميعهما إلا أن القمر له مسامت الإسكندرية فإن عرضها عنه أحد وثلاثون جزءاً غير ثلث عشر جزءاً وذكر أنه وجد فيها بعد القمر عن سمت الرأس في فلك نصف النهار وهو في المنقلب الصيفي على أعظم عرضها جراًيس وثمان جراً ولم يلتصق إلى اختلاف المظهر لصغر قدره هناك، فعلى هذا إذا كان الميل الأعظم كج، نا، كما هو هذه كان عرض القمر د، بط، ل، ولذلك أخذه خمسة أجزاء وإذا كان الميل كج، له، كان عرضه هـ، يه، ل، ولكن عرض الإسكندرية لا محالة حصل من ارتفاع المنقلين ارتفاع الصيفي فيما يوجب المقدار الذي عمل عليه بطليموس، وأب ذكر الهدية فيوهم أنهم ذهبوا فيه إلى تحصيل ميل ذلك البعد عن سمت الرأس ولكن بالظل كعادتهم ورأس لقياس وإن قام مقام مركز الكل فلم يتعارف في أمور الشمس فإنه لم يكن في القمر كذلك لقربه وظهور للحسن من أجله إن حل القمر أعظم

نسبة إلى لمقياس من ظل الشمس إليه ولذلك خرج لهم ذلك البعد أعظم من مقداره بالحقيقة، وصارت الزيادة فيه نقصاناً من عرض القمر وأما ما ذكره حشر منه فلم يقع إليها من أعمال مني موسى، ما تأدى بهم إليه سوى الذي حكاه البريري عنهم في تفسيره للمجسطي أنهم قاسوا ارتفاع نصف نهار القمر ببعد بعد نصف نهار يوم الاثنين الثامن والعشرين من أبان ماء ستة تسع وثلاثين ومائتين ليردجرد باثني عشرة ساعة هوجدوه أربعة وثمانين جزءاً ونصف وثلاث ونصف عشر، ثم استخرج أنه ارتفاع نصف نهار درجة القمر على أن عرض بغداد لج، ك، وعدله محض دقائق لاختلاف المنظر واحد فصل ما بين ارتفاع القمر الموجود وبين ارتفاع درجته فكان د، ماء، وكان عمده إلى هذا الموضع من كلامه مفهوماً وجهل ما بعده على اتفاق هذه تسع عليه وهو قوله، وكان بين القمر وبين العقدة ثلاث دقائق ردها على ذلك الفضل فاجتمع د، مد، وهو عرض القمر الأعظم وإذا ذلك كذلك فلما عمله بأصولنا والتاريخ المعذل بلوقت الذي ذكر بعمره (٢١٧). شكر، لج، يو، هـ، هـ، ومقوم الشمس رسد، كط، لا، ك، والقمر نه، كز، يد، لج، والرأس، ب، يا، ح، هـ، وارتفاع نصف نهار درجة القمر على أن عرض بغداد أريد من ذلك بنصف سدمي جزء لأن ذلك أصبح ب، هـ، ب، ل، فإذا زيد عليه اختلاف المنظر كان فضل ما بين وبين ارتفاع القمر. و، نب، مر، ل، وهو عرض القمر لكنه بالتقريب لأنه مقومه ليس بالمتقلب نفسه ولا البعد عن العقدة ربع دور سواء فإذا قسمنا جيب العرض الذي خرج لنا وهو. هـ، هـ، و، يد، كب، على جيب البعد عن الرأس وهو. هـ، نط، له، ح، يو، خرج. هـ، هـ، ح، كب، هـ، وقوسه د، يد، مط، نه، ولهذا كان رأي بطليموس، فيه أركس بالاتباع، وذكر الثاني أنه وجده أيضاً على هذا المقدار وتقديره للحصص على مثال ميول الدرجات إن كانت الحصص أبعاداً في الملك المائل عن الرأس، وعلى مثال عروض الدرجات إن كانت أبعاداً في ملك البروج، وقد وضع عروض القمر في هذا الجدول بحصص الملك المائل أعني أبعاد القمر فيه عن عقدة الرأس فمن أرادها أحد حصة العرض الحاصلة في أواخر عمل تعويم لقمر الآتي مؤامرتة فيم بعد وأدخلها في أسطر العدد من جدول عرض القمر وأحد بها ما بحيالها من عرضه وهو المطلوب ومتجدد فوق السطر الموجود فيه حصة العرض من جهته في الشمال والجنوب وصعوجه فيها وهو طه إن شاء الله

[illegible]

[illegible]

وليكن لإتمام الجواب ا ب ج، ربع فلك البروج، من: ا عند موضع العقدة ودائرة الظل ح ي د، على مركز ب، المقابل للشمس ونعرض فيها: ز ه ي، على موازاة فلك البروج منتصفه قوس. ب ه، المعظمة القائمة على المنطقة ولنسجر ا د، فلك القمر المائل على: ه، فمعلوم أن القمر محترق الظل في الكسوف على ح س، لكن ح ه، أعظم



من: ه س، فليس وسط الكسوف على: ح س، كائناً عند: ه، وإنما هو عند منتصف: ح س، وهو: ط، نجير عليه ب ط، فيقوم على ح س وينتهي إلى ل، قطب الملاك المائل ثم نجيز على: ط، من قطب فلك البروج وهو م، دائرة م ط ك، ويكون ط ك، عرض القمر وقت وسط الكسوف: ف: ك، موضع القمر من فلك البروج حينئذ دون نقطة: ب، ونسبة جيب: ب ج، تمام بعد الشمس من العقدة إلى جيب: ج ل،

المساوي لجيب تمام عرض القمر الأعظم كنسبة جيب ط د، إلى جيب: ه ل، الربع و ط ا، تمام. ط د، فمعلوم ونسبة جيب. ا ط، البعد من العقدة هي الملاك المائل إلى جيب ط ك، عرض القمر لوسط الكسوف كنسبة جيب ا د، الربع إلى جيب: د ج، عرض القمر الأعظم ه ط ك، معلوم ونسبة جيب: ط ا، إلى جيب: ا ك، كنسبة جيب ط م، تمام عرض القمر في وسط الكسوف إلى جيب م د، تمام عرض القمر الأعظم د ا ك، معلوم وهو ما بين موضع وسط الكسوف من فلك البروج وبين موضع الميلة ه. ب ك، ما بينه وبين الاستقبال معلوم وهو الذي يجب أن يراعى الملتق ويصحح بها أوقات الكسوفات المتقدمة.

في مأخذ العودات المتقدمة

من أجل أن القمر سريع العود وأحواله ظاهرة التغير للحسن متمكن منهما بالآلات وصوب الاعتبارات فإن الوجه الأيسر الذي منه سلوك المتبهمين لبطنه في السير مرة وإسراعه أخرى أن يرصد مقدار حركته طولاً وعرضاً على الدوام بالتوالي إلى أن يؤخذ سيره عالداً إلى أحد الطرفين المتساويين المبتدأ به فتوقف من ذلك على عودة احتلافه بالأمر الجليل الذي يمكن أن يتحلله يوم أو يسيل منه يوم ثم إذا جمع بين اعتباري مفرقين جاء بمقدار الزمان الذي بينهما وقسمت عودات القمر إلى احتلافه على أيام فلك الزمان تورع التساهل فيها عليها فرق ودق قليلاً وعودة القمر إلى موضعه من جهة الكواكب الثابتة أسير معرفة وأسهل إلا أنها تكون مختلفة حتى بعد عودتها وعودات الاختلاف عدد بجمعهما وإذا بلغت هذا الحد قسمت أيضاً على الزمان فخرج حركة الطول وبصير الجيب إذا استعملنا في ثلاثة كسوفات في أول زمان مذهب وفي ثلاثة أخرى في آخره وامتل فيها ما فعلنا فأريت المعركات حقيقتها ثم التكرير ويلحقها بها ويحيط التساهل فيها إلى آخر الأجزاء التي لا يستعمل وإن عرف مع ذلك الاختلاف الأعظم للقمر كانت أيضاً الحاصلة منه في كل كسوف معلوماً فاعتراه يقوم القمر المأخوذ من الشمس مع وسطه المحسوب وأعيد مع حركة الطول أن يصح بالتكرير ومتى ما كانت حركتها البرية للوسطيين ليوم حاصلين قسم الدور على فصل ما بينهما ليوم فخرجت مدة الشهر القمري الأوسط وذلك أن الشمس لو كانت ساكنة والقمر متحركاً قسم البعد بينهما على مسير القمر ليوم مخرج الزمان الذي فيه تباعد القمر عنها ذلك البعد لكن الشمس متحركة في جهة حركة القمر فالبعد بينهما حاصل من مسير القمر مستثنى من مسير الشمس فإذا قسم على فصل ما بين مسيريهما خرجت أيام التباعد لكن هذا الحد عند عود القمر إلى الشمس درر تام فلهذا قسم على الفصل ما بين المسيرين فإذا المسيرات منقسمة إلى بطاء وسرعة ووسط فيما بين غابتهما فإن الشهر على مثله أصغر يسرع فيه القمر وتبطئ الشمس وذلك يكون إذا وافى الشمس في نصف الشهر نقطة أوجها والقمر حضيض تدريجه وأعظم تبطئ فيه القمر وتسرع الشمس فيكون في نصف الشهر على حضيض أوجها والقمر على حضيض تدريجه وأوسط ينوسط فيه مسيراهما فتكون الشمس في نصفه على طرف الوتر الذي يكون عنده أعظم

رواي التعديل والقمر على إحدى نقطتي التماس من فلك بلوبره، وهذا طريق تصور الشهر الأوسط من غير أن يكون له ذات مشار إليه في كل شهر كالأفلاك الموسومة للحركات الوسطى ولكنه مقدار عتدي معلوم لمساحة الأبعاد الرصية بالشهور فلعل الآن أن نسم حركات الكواكب بالنسب التي بينها وبين حركة الشمس اشتمل على طريق بطليموس لثبات أوجها عنه وكون عودتها المستوية في فلك البروج ويرداد بعدد مع حركة الأوج ولا بد من تساهل وتقريب يلحق الأمر في كلي الوجهين، وقد علم أن الحركة المسوية في الأرصة المتساوية واحدة وأن المختلفة لا تتساوى في زمانين متساويين إلا إذا كانت قوساها على جنشين من القطر العار على الأوج والحضيض المتتاليين أصي متلاقين على هذا القطر فيكون آخر أولاهما أول أحراف أو متطابرين أصي متساويين البعد عن القطر المذكور بحيث يكون بعد آخر أولاهما من القطر مساوياً لبعد أول أخراهما منه وأن الحركة المختلفة لا تساوي المستوية إلا إذا كان كل واحدة منهما نصف دور على القطر المذكور، ثم إنها لا تستوي في الزمانين المتساويين إلا باعتبار الأدوار الأوجية المتعددة من نقطة في فلك الأوج إليها وفي فلك البروج من نقطة إليها مريداً عليها أعني على الدور حركة الأوج لأن الحركات في الزمانين متشابه كنها ولا تختلف ثم إن اختلف المبدأ فيها لم يستو إلا بأن يكون المبدأ في أحدهما من الأوج والمنتهى إلى الحضيض ويكون المبدأ في الآخر من الحضيض والمنتهى إلى الأوج أو يكون الأمر معها بالعكس فإن فصل بينهما عن الأدوار فصله لم يستو لفصلان إلا إذا كان المبدأ في كلي الزمانين طرف واحد بعينه من طرفي ذلك القطر فإن كان المبدأ في أحدهما أحد طرفي القطر والمنتهى بعد معلوم منه وكان المبدأ في الآخر تكملة ذلك البعد والمنتهى ذلك الطرف بعينه أو انعكس الأمر عيهما في المبدأ والمنتهى تساوت الحركتان المختلفتان في الزمانين المتساويين ثم يختلف لهما سوى ذلك، ومعلوم أن الزمان الذي يختلف فيه كسوفات قمرية إذا كان القمر فيه عائداً إلى مقدار من مسيره وحال واحد من نظامه في الترايد أو التناقص فقد استوفى أدوار الخاصة كما استوفى شهور أيامه، وأنه إذا كان زمانان متساويان تحد أطرافهما كسوفات قمرية وتساوي فيهما مسير الشمس المختلفان واستوفيا عودات الاختلاف مساوي مسير القمر المختلف فيهما مسيره المستوي ومسير القمر المختلف مساوي لمسير الشمس المختلف مريد عليه أدوار عذتها كمدة شهور المدة والأدوار، فالشهور معلومة ومسير الشمس بالسبي معلوم فمسير القمر المختلف معلوم وهو مساو للمستوي فالمستوي معلومة، وأما أدوار العرض فمن عودة القمر إلى مقدار بعينه من العرض وبعد بعينه من الأرض كما تقدم وهو متأخر الزمنية في المعرفة عن مسيري الطول والخاصة وذلك ما أردنا

في اختلاف القمر وهو فصلان

الفصل الأول

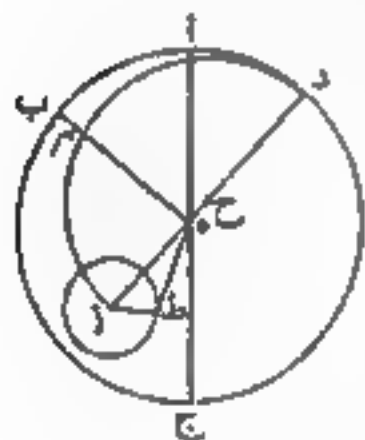
في السبب الموجب للقمر

فلك الأوج ومعرفة ما بين مركزه ومركز العالم .

قد قابل بطليموس الاجتماعات والاستقبالات التي تكون للقمر مع الشمس في المحاق واليدور المرصودة بالوسطى المحسوسة فلم تختلف عليه إلا بقدر التعديل الذي لزم من فلک التدوير ومتى كان فيهما مستوياً لأعظم مقاديره وافق الحساب وجوده بالرصد فلو كان في سائر المواضع أعني الأبعاد عن الشمس على هذه الصورة لكان مدار مركز التدوير حول مركز العالم بأبعد متساوية ولكن المحتار في اختلاف القمر استعمال فلک أوج فيه كما كان في الشمس ولكنه وجد موضع القمر بالرصد عند كون مركز التدوير على تربييع الشمس عن جيبها مغالماً للوسط بأكثر مما يوجب التعديل وإذا كان القمر هناك على موضع يماس الحد الخارج إليه مع فلک التدوير وجد تعديله أعظم من التعديل الأعظم بجرايين وثلاثي جره فأصبح له من ذلك أن مركز التدوير يتحرك على محيط فلک أوج يبعد به في بعض المواضع عن الناظر حتى يصغر له زاوية إدراك التعديل ويقترب في بعضها فيعظم تلك الزاوية ثم لما كان تصاعده في وقتي الاجتماع والاستقبال معاً وجب أن يكون مركز التدوير فيهما على الأوج ، وذلك لا يمكن إلا بدوران مركز فلک الأوج حول مركز العالم إلى جهة التوالي في الشهر مرة مع دوران مركز التدوير على محيطه نحو التوالي في الشهر دورتين لتواقي الأوج فيه مرتين أحدهما وقت الاجتماع والأخرى وقت الاستقبال ، ويكون ضرورة على حضيض الأوج في وسط ما بينهما أعني تربييع الشمس ولكن الشهر ليس عوده في فلک البروج وإنما حصوله من لدن اجتماع متحركين نحو جهة واحدة إلى اجتماعهما ثانية بأرباع الشهر أيضاً ليست بأرباع دور بل هي وسائر أبعاضه وأشكاله حالصة بالتباعد بينهما مع كون الحركتين على حالهما فحركة الأوج القمري إذن هي الشهر هي دورة في

فلت البروج مستثنى منها حركة الشمس من أجل أنها في جهتين مختلفتين كما أن الشهر دورة للقمر في فلك البروج مضاف إليها حركة الشمس لأيهما نحو جهة واحدة ويدور مركز التدوير في الشهر دورتين ولكن بعد الأوج عن الشمس هو حركته مضافاً إليها حركة الشمس كما أن بعد القمر عن الشمس هو حركته مستثنى منها حركتها

فليكن θ مركز فلك البروج و: a, b, c الملك المائل الذي فيه الحركة الوسطى وكأنه الممثل لما ذكرناه وليكن a, c القطر المار على الأوج وفيه مركز التدوير والوقت وقت اجتماع البروجين أو استقبالهما على ما أصل، وليكن اجتماعاً والسطح الذي فيه خط a, c يمر على مركز جرم الشمس فلو كانت الشمس ثابتة لبغ الأوج وهو d ، تربيع a ، في ربع مدة الشهر ولكنها متحركة، وليكن على خط a, b ، وقت التربيع ونجيز على a, c عمود d, e ، قائماً على a, c ، فأوج d ، على تربيع b ، ففي ناعد d, b ، يكون مركز التدوير على c ، الحضيض وهو أيضاً تربيع b ، فتباعد مركز التدوير عن الأوج ضعف تباعد خط e, c ، من خط a, c ، الذي هو بعد ما بين مقوم الشمس وبين وسط القمر، وقد مثل بطليموس في مقدار اختلاف الاختلاف وأنه



جرءان وثلاثاً جزء وبرصدهن أحدهما من أرمصاد ابرخس، ومحصوله أنه وجد بين البروجين بالآلة ستاً وثمانين درجة وربع درجة وكانت الشمس عنده بالقياس فكبح، له، وخاصة القمر ربما، فتعديلهما d ، ليح، ك، وكما أنه حكى رأي ابرخس في مقادير هذه الأشياء كان يجب أن يذكر وسط القمر ليظهر المطلوب على وجهه ولكنه عاد إلى أصوله قائلًا إن مقوم الشمس حيثل بها θ فكبح، ك، ووسط القمر

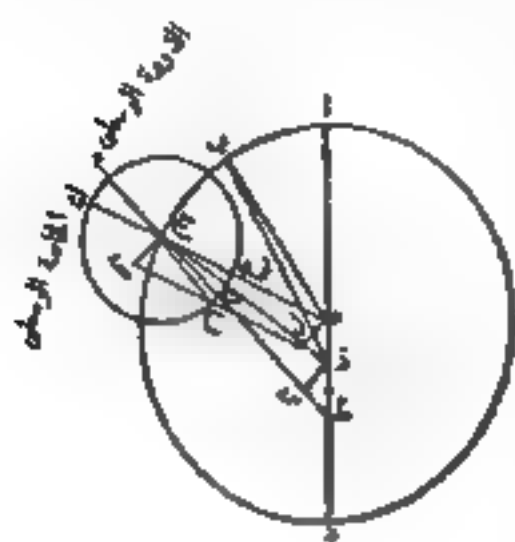
لد، ك، والخاصة c, e ، يره مز، ثم عدل القمر بأعظم تماثله فصار ما بين مقومه وبين موضعه المرئي الذي اقتضاه بعد ما بين البروجين b, c ، لط، وليست هذه الخاصة بمعطية كل التعديل وإنما يعطى منه d, c ، نج، نب، فمقوم القمر عنده بحسب لعد، كبح، بب، فالفضل المطلوب أعني زيادة التعديل المرئي على المحسوب b, c ، ما، ح، وعلى قياسه يجب أن يكون زيادة التعديل الأعظم b, c ، مد، وأما فضل ما بين مقوم القمر المحسوب عند بطليموس، وبين مقومه المرئي عند ابرخس، فإنه b, c ، ير، ح، ويقاربه موجب أصولها فإن مقوم الشمس بها θ فكو، نج،

وموضع القمر بنقصان مرء به، منه: م، مع، ووسط القمر لب، مرء، والحاصلة:
 رس، كط، وتعديلهما د، مز، فمقوم القمر: لز، مه، وفصل ما بين الموضعين
 ب، بر، مه، وعلى قياسه يجب أن تكون زيادة التعديل الأعظم ب، بح، يا، وأما
 الرصد الثاني فإنه تولأ ووجد البعدين التبرين مط، ي، ومقوم الشمس بالرؤية
 والحساب سج، ن، فمقوم القمر بالرؤية. ر، بط، م، لكن وسطه عند ركر،
 ك، وقد عدله بالتعديل الأعظم فصار ما بين موضعيه ب، لط، والحاصلة أدهى كما
 ذكر مر، بط، لا يعطي من التعديل إلا د، نح، فما بين الموضعين بدن ب،
 مع، وهو زيادة بحسب موضوعه وعلى قياسها تكون زيادة التعديل الأعظم ب،
 مه، وإذا حُف عمله من المجسطي كان وسط الشمس شكوا، كوا، وليس بموضع
 التعديل الأعظم كما استعمله، وإنما يستحق منه ب، بر، فمقومه سج، مد، ا،
 وموضع القمر بنقصان البعد الموجود منه ر، بط، لد، ومقومه به هو حصته من
 التعديل ر، كب، كب، وزيادة التعديل ب، مع، وهي للتعديل الأعظم ب،
 ن، ج، وأصول لا تزاوي في هذا المواضع فلان بها مقوم الشمس سج، ١٠،
 وموضع القمر المرئي بذلك البعد ر، بح، ن، ومقومه بالحساب ر، كب، كح،
 فتكون زيادة التعديل ج، لح، وسبب هذا التفاوت أن وسط الشمس عند برء على
 ما عندا ه، به، والتعديله عند ذلك فمجموع زيادتي الوسط والتعديل ١٠، ه،
 وهذا نقصاء من زيادة التعديل الخارجة لنا بقى ب، بح، ولم يبق لنا ولا وقع من
 جهة المحدثين ما يعتمد في هذا الباب، وما كان عندا لبي موسى فقد كان بعيداً عن
 موضع التبرينين وكلها شاهدة لصحة هذا الرأي وإن لم يفسح عن اتفاق على مقدار
 واحد وما تقدم فقد لوح الزيادة على الجرايم وثلاثي الجره وحام في المقادير بين
 طرهي حول الثمان والأربعين الدقيقة واسطة بينهما وإد لم نجد ما يستند إليه رجعت
 إلى عمل بطليموس، وقد كان ما دققناه له في المجسطي ب، مع، بح، ولزيادة
 التعديل الأعظم ب، ن، ج، ومما وجدنا عليه التعديل الأعظم ب، مع، ج،
 كب، وهو غاية عبد الحضيض الذي هو نقطة ر، في الشكل المتقدم ويخرج فيه
 خط، مماساً لفلك التنوير ويصل طز، وهو جيب هذا التعديل المتعاطم ومقداره
 ه، ح، ح، مع، بب، بالمقدار الذي به ه، الجيب كله، وسببه إليه كسبة نصف
 قطر التنوير الخارج لنا عند الأوج إلى البعد الأبعد على أنه الجيب كله فإذا قسمنا
 نصف قطر التنوير على هذا الجيب خرج البعد الأقرب: ١٠، لح، يو، لا، كه،
 ومجموعه إلى البعد الأبعد هو قطر فلك الأوج ونصفه ١٠، مط، ح، به، مع، فما
 بين المركزين: ١٠، ي، نا، بح، يا

فلك أوج الشمس إليها إلا في الفترة متى انتظم مركز العالم، ومركزي فلكي أوجي
البرين ومركز التدوير خط مستقيم وقد وجه بطليموس للنصر من جهة فلك تدويره
احتلافاً غير المختلف المتقدم وذلك أن قطره أندي انطبق على الحط المار على
مركزي العالم والأوج وقت الاجتماع والاستقبال محادي مركز العالم، ثم يثبت
على وضعه من عند رواله عن الأوج بل اعترض عليه ودانت محادته لنقطة بعدها
عن مركز فلك الأوج ضعف ما بين المركزين والثلاثة على خط مستقيم ولتحرك
عمله إذ ليس معنا ما نعتبره.

فليكن (أ ب ح د، العلك الخارج مركز هـ، عـ، د، مركز لعالم والقطر
المار على الأوج أ هـ ز د، وليكن مركز التدوير على ج، ويخرج ز ج،
ويمرص القمر للمثال على ح، ونصف زاوية أ ر ج، لأنها مساوية بضعف بعد
مركز التدوير عن الشمس وليكن هـ ب، هو الحط المقوم للشمس لا المحتد إلى
وسطها والتفاوت الواقع بينهما يكون يقدر تعديل الشمس، وربما كان في غايته وأنه
رصد البعدين البرين حتى وقف من الآلة على مقدار زاوية ب ر ح، التي هي بعد
ما بينهما بالزاوية وزاوية ب ر ج، البعد الأوسط المنفرد معلومة بالحساب فزاوية
ج ر ح، فصل ما بينهما وهو التعديل، ثم يصل هـ ج، وسرل همود هـ ل، على
ر ج، فمثلاً هـ ل، معلوم الروايات لأن زاوية أ ر ج، فيه بمقدار ضعف البعد
الأوسط وضلع هـ ر، فيه معلوم وهو أيضاً معلوم الأصلاخ، وكذلك مثلاً هـ ل
ج، لأن ضلعي ل هـ، هـ ج، فيه معلومان هـ ز ج، كله معلوم وبنو همود م
ج، على ر ج، يكون مثلاً ر ص ح، معلوم الروايات لأن زاوية التعديل معلومة
وضلع ر ج، فيه معلوم فالصلحان السابقان وهذه المقادير كلها بصف قطر التدوير
عند الأوج، ولذلك مثلاً ج ص ح، معلوم الأصلاخ والروايات فزاوية ص ج ح،
إذن معلومة وقد كانت زاوية ر ج ص، هي مثلاً ص ج ر، معلومة فزاوية ر
ج ح، فصل ما بينهما بقوس هـ ج، فهي معلومة، ولو كانت لدروة الوسطى
التي منها حساب الخاصة نقطة ك، لساوت قوس ح ج، وزيادة الخاصة الوسطى
على نصف الدور ولكه وجد قوس هـ ج، أفضل من تلك الزيادة التي أوجبها
الحساب بقوس هـ ف، مثلاً فنصف الدور من عند ف، ولذلك أخرج قطر هـ ف
ج هـ، فحينئذ ساوي م ف ح الخاصة الوسطى، وقد كانت دروة م، هي التي
اعترض قطرها على مركز العالم وسماها بطليموس وسطى من أجل أن المروية من
ز، هي ك، ثم أخرج م ف، على استقامته إلى ط، وكانت نقطة ط، هي التي
حاداها طرفا قطر م ف، أعني م، بتعديل ك م، الذي زاده في هذا الوضع

على حافة: م ع ح، الوسطى حتى حصلت المعدلة. ك ع ح، مأخوذة من



محاذاة ز، فإن عليه قطعت تعاديل

الخاصة، ولعمرة وضع: ط، انزل

عمود ز من، على: ط ج، فهي مثلث:

ز ج من، زاوية: ز ج من، بمقدار

قوس ع ف، لمعلومة وهو معلوم

الأضلاع أيضاً، ز من، معلوم زاوية: ا ر

ج، بقدر البعد المضعف وزاوية: ج ز

من، معلومة زاوية. من ز ط، تشبه

مجموعهما معلومة أيضاً، فمثلث: من ز

ط، معلوم الرواها وفيه ضلع: من ز،

معلوم وهو أيضاً معلوم الأضلاع ف ر

ط، معلوم ولا متميز في جميع الأوضاع على استقامة ز، والذي أخرجه لاعتبار

لاستقرائي بعلجومس في عدة أمثلة مختلفة المواضع والمقادير أن خط ر ط، دائم

المساواة لخط ر، وأن قوس. ك م، في نصف ا ب ج د، من فلك الأوج هي

زيادة على الخاصة حتى يصير به معدلة وفي النصف الآخر نقصاناً منها فصار خط.

ط ج م، كأنه يدير فلك التدوير لا حول نقطة ط، وليكن على محيط فلك الأوج

سؤال، ما الآلة التي بها رصد البعد بين السربين وكيف استعمالها والقياس

بها؟

جواب هذه الآلة هي التي يستبها أهل زماننا ذات الحلق وهي مثل لد

يحتاج إليه من الدوائر العظام التي على سطح الكرة ولكن المقصود منها اتحاد تلك

الدوائر فقط مجردة عن جثة الكرة لتكون مستدارة كل واحدة محلاة عن التماسك

شيء، ويكون مركزها موصولاً إليه بالنظر والمراولة في التجويف والمخطوط في

الوجود الحسي محمولة على الأجسام فلذلك احتضت كل واحدة من تلك الدوائر

بحلقة ولو تساوت لاشتكت وتماسك بعضها ببعض فيبطل المرص من دوران

الواحدة مع سكون الأخرى ولذلك حولت بينها في العظم والصغر لأن التشابه

باتحاد مراكزها باب عن التساوي، ومعلوم أن تلك الدوائر لو عملت على إنصاف

ظهور الحلق لعاب تقاطعها عن البصر وقت الاستعمال فلذلك جعل أحد سطحي

كل حلقة مائلاً عن دائرته العظمى وجعلت قسمها إن احتيج إليه في ذلك السطح

ولا حماء بأن الحلقين المتقاطعتين لا ينصف أحدهما الأخرى كحال العظام من

الدوائر في الكرة بل ينقسم كل واحد إلى قطعتين كل واحدة منهما أقل من نصف دائرة، وقطعتين فيما بينهما يقلظ الحلقة الأخرى ولهذا وجب أن يكون الحرق في آخر الصعين على صورة إذا دخلها الحلقة الأخرى إلى نصفه صار ما إلى جبهة واحدة من كليهما نصف دائرة سواء.

وأما الحلقة التي تحتاج إلى القياس بها فلها طريقان، إما أن يجعل فيها مسطرة ثابتة وجهها في وجهها ويحيط عليها من مبدأ إعداد قسمتها قطر الحلقة ويركب على مركزها عصاة ذات هذين منقوتين الوسط تدور شطبتاها على أقسام المحيط على مثال ما في الأسطرلاب، والطريق الآخر وهو الأصوب في هذه الآلة أن يتركب في الحلقة أخرى يساوي ظاهرها باطن الأولى ليكون عند الهدم كأنهما واحدة وتدور الداحلة في جوف الخارجة بسهولة.

فإذا مسحها عن أن تدور عن باطنها إما أن يكون بأوتاد تبرر من وسط ظهر الداحلة إلى حرق مستدير محفور في وسط بطن الخارجة أو بالعكس وإما بزوائد ملصقة بوجهي الداحلة تماس وجهي الخارجة ونمسكها ويكون في عدة مواضع منها لا تقصر عن ثلث حتى يعمل على وجه الحلقة الداحلة هذين منقوتين متقاطعتين الوضع وشطبتان على أقسام الخارجة مازتان فيسبب الداحلة في هاتين المردوجتين من العصاة، وإذا علم هذا من صناعة الحلق فلما في الآلة إن فيها الأمتزج ذلك نصف النهار بأزواج لثيت الخارجة منها على وضعها مع الأفق وترفع الداحلة بقدر ارتفاع القطب في المسكن فتقل جميع ما في جوفها من الحلق معها ثم يركب في جوف حلقة نصف النهار على قطبي معدل النهار تكون للدائرة الدارة بالأقطاب الأربعة ويؤخذ منها من عند كل واحد من القطبين في جهتين متقابلتين مقدار الميل الأعظم فيكون متنهاهما قطبا فلك البروج ويركب على بعد تسمين جزءاً منهما منطقة فلك البروج مساوية لهذه الدائرة كأنهما في كرة واحدة ظاهراً معاً في سطحهما وستوثق منهما عند التقاطعين لثلا يروا إحداهما عن الأخرى وينقسم أصنامها للبروج بدرج السواء وينتدئ من عند الدائرة المارة بالأقطاب ببرج السرطان من اليمين إلى اليسار في الجانب المقروض للشمال ويركب في جوف المارة بالأقطاب الأربعة على قطبي فلك البروج حلقة مردوجة، ثم أخرى على هذين القطبين أيضاً في داخل الأولى إما مزدوجة وإما ذات عصاة وقد تمت الآلة

فإذا أن يصبب بحيث تكون حلقة نصف النهار منها في سطح عند نصف نهار المسكن ويعتبر بالشرائط البازلة من جميع مواضع سطح حلقة نصف النهار على خط الزوال ثم يحفظ على هذه النصب دائماً

وإن أن تعلق الآلة بتغييره بالشواقيط ثم بحفظ وضعها لشذها إلى عمودين مضمويين على خط الروال نائبين، عن شمالها وجنوبها بوترين لا يمتدان ولا يسترخيان أو بمسطرتين مسمورتين عليهما بمسكانها وإما استعمالها في الرصد فهو أن يرفع قطب معدل النهار عن الأفق بمقدار عرض البلد فإن أريد موضع الشمس أدبرت الحصة المارة بالأقطاب إلى أن تظل المنطقة نفسها أعني أعاليها أسفلها ثم يدار إحدى المردوجتين اللتين في فاحل المارة على الأقطاب وكليهما من دوائر العرض حتى يظل أيضاً نفسها فيكون موقع سطحها من سطح المنطقة هو موضع الشمس فإن أريد وقتئذ موضع القمر وهو ظاهر فوق الأرض يركب المنطقة على وضعها وأدير حلقة العرض إلى أن مرئي القمر بثقبتي هدفيتها فيكون تقاطع سطحها وسطح المنطقة هو موضع القمر وما بين المنطقة وشطية الهدف من أقسام حلقة العرض هو عرض القمر المرئي فإن رصد كوكب فلا بد من أن يكون ذلك إما بالشمس أو بالقمر أو بكوكب ومواقعها في الوقت معلومة، فإن كان بالشمس علم منها درجة وسط السماء في الوقت ووضعت على فلك نصف نهار الآلة، وإن كان بالقمر أو الكواكب وضعت إحدى حلقتي العرض على درجته وأدبرت المارة على الأقطاب إلى أن يرى جرمه بثقبتي هدفتي حلقة العرض الموضوعة على درجته فحينئذ يترك على وضعها ويدير المردوجة الأخرى حتى يرى الكوكب المنصود بثقبتي هدفيتها فيكون موضع سطح هذه الحلقة من المنطقة موضع الكوكب المرصود وما بينها وبين شطية الهدف من أقسام حلقة العرض هو عرض الكوكب في الجهة التي فيها الهدف من المنطقة

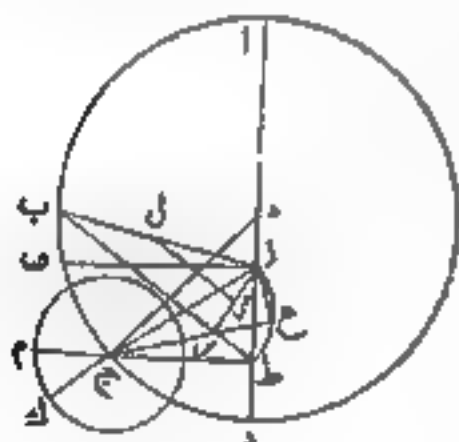
في أحوال تعاديل القمر وهو فصلان:

الفصل الأول

في الإبانة عما في كل جدول منها

إن بطليموس وكثيراً ممن بعده لا يرالون بمذون سطري العدد في جملة إعداد الجداول حتى يكون التي تليهما وهو الأول تالياً وليس الأمر به بصروي ينطرق المخالف به وضعه لكه من جملة ما قبل به ليس في الشهوات خصومة فمن عادة أكثر المحدثين وأما تلوههم إلقاء سطر للعدد أو سطريه أو أربعة أسطريه ثم قسم ما بقي من الجداول ما يوجه الترتيب لها من العدد، وإذا عرف أن القمر ياترم من فلكي تدويره وأوجه نوعين من التعديل

فإن يعيد من الصورة المتقدمة ما يحتاج إليه ولنقم م ج ط، عموداً على قطر ا ه د، فيكون ج، الموضع الذي يبلغ عند ه، انحراف ما بين خطي ج ك، ج م، نهايته أعني أن زاوية ر ج ط، أعظم من بظايرها الكائنة عند المحيط على خط ر ط، كمثل ما تقدم في الشمس وتعديها على خط ه ط، ولتكن إحدى تلك لظائر زاوية ر ب ط، فيبرل على ط ب، عمود: ز س، وظاهر أنه أصغر من: ز ط، وأن: ز ج، أقصر من: ز ب، لأنه أقصر من عمود: ز ف، على: ا ه د، لأقصر من: ز ب، فمصل: ز ل، مساوياً ب: ز ج، ونخرج: ل ص، على موازاة

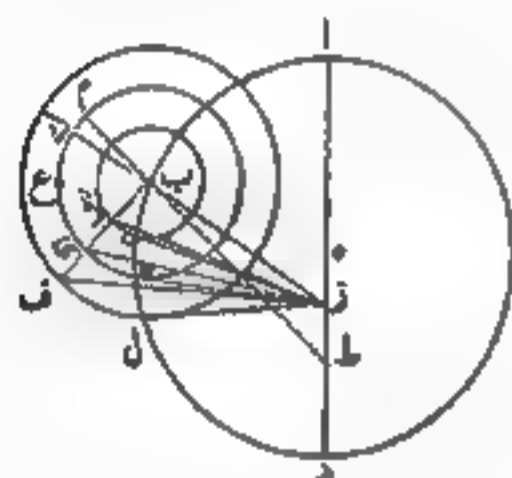


ب ط، مقصر ر ص، من ز س، لأقصر من ر ط، وليوقع وتر ر ع، في الدائرة المحيطة بمثلث ر ط ج، مساوياً ل ر ص، ويصل ع ج، فزاوية

بضمي ه ج ه ل، معلوم الأضلاع فيصير ز ج، فيه معلوماً بالخاصة من ج، فجيبها ح م، وجيب تماماً م ج، معلومان بالمقدار الذي به ج ح، الجيب كله وهما معلومان بنصف قطر التدوير، ف م ر، يصير معلوماً ويعرف منه ح ز، السعد عن الأرض ويعود الأمر إلى ما كان عند الأوج فيصير زاوية ح ر م، معلومة وما قطع تعديل التدوير عند الأوج قطعة أيضاً عند الحضيض وصح في الجدول الثالث فصل ما بين التعديل الجبرني المخصوص ببعد مفروض من الدروة إذا وصح مركز التدوير مرة على الأوج وأخرى على الحضيض فصار له فيهما مقداران متعادلان ثم وصح في الجدول الرابع نسبة فصل ما بين تعديل الأعظم عند الأوج وبه في ذلك التعديل لأعظم عند الأوج وبه في ذلك البعد إلى فصل ما بين التعديل الأعظم والمركز مرة على الأوج وأخرى على الحضيض ومقداره غير متغير وهو هذه جردان وثلاثي جرد، فإذا فرضه واحداً كانت الدقائق المنتسبة إليه هي المطلوب الموضوع في الجدول الرابع

ولكني يكون ذلك في التصور أسهل بحط ا ب د، حامل التدوير على مركز ه، ومركز تلك البروج ر، ونقطة الانحراف ط، وفرض مركز تدوير ك م ع، بقعة ب، والقمر منه على ع، وسفر ج ر ب ك، ط ب م، فيكون ك، الدروة المرئية و م، الدروة الوسطى فإذا أخذ بقوس ا ب، وهي مساوية لضعف ما بين البرين الجدول الأول كان به قوس ك م، وليقرر قوس ع ي، مساوية لقوس ك م، فيكون ك م ي، مساوياً ل م ي ع، الخاصة المعدلة ثم يجعل ر ب، مساوياً بالعدد للجيب كله و ب ص، من أجراء أنه نصف قطر التدوير على ما كان خرج لنا عند الأوج أعني بمجموع نسبة د ب، إلى ب ص، كنسبة الجيب كله إلى نصف قطر التدوير على ما خرج لنا عند الحضيض ويدير على مركز ب، ويبعد ب ف، عند تدوير ويكون للحضيض وسفر ح طوط ر ح، ر ج، ر ل، مما الخاصة لأفلاك التدوير إلى صلة للبعد الأبعد والأقرب والمرفق بمعلوم أن البعد لأوسط بين البرين هو نصف قوس: ا ب، فإذا أخذ بقوس ا ب، أعني لبعد المصنف الجدول الأول كان حصته من الاختلاف الذروتي التي هي قوس م ط، وإذا نقصه في مثالنا من خاصة ك م ع، بقي م ع، الخاصة المعدلة المأخوذة من عند م، الدروة الوسطى و ك م ي، يساويهما وحيث تدور بأخذ بهما الجدول الثاني والثالث، وأما ما في الثاني وهو ما يلزم القمر من تعديل التدوير وهو المطلوب أن لو كان في فلك تدوير ك م ع، لكه

محسوب نملك التدوير الأوجي فالمأخوذ إذن من الجدول الثاني هو زاوية
 ب ر ص، وأما ما في الثالث وهو زاوية ص ز ف، أعني فصل ما بين زاوية
 ب ر ص، تعديل التدوير في بعد ا ب، أن لو كان المركز على الأوج وبين
 زاوية ب ر ف، تعديله فيه أن لو كان على الحضيض ومعلوم أن زاوية ب
 ر ح، بمقدار التعديل الأعظم عند الأوج وزاوية ب ر ل، بمقداره عند
 الحضيض وزاوية ب ر ح، بمقداره في بعد ا، وقد كان مستخرج ثلاثتها
 في هذا البعد ثم جعل نسبة زاوية ح ز ل، إلى زاوية ح ر ج، كنسبة
 الواحد إلى ما وضع في الجدول الرابع



يزاء بعد: ا ب، من دقائق الواحد وقد
 كانت حصلت له زاوية: ب ز ص، من
 الجدول الثاني وزاوية: ص ز ف، من
 الجدول الثالث وأراد زاوية: ص ز ي،
 يزيدها على زاوية: ب ز ص، فنجتمع
 زاوية: ب ز ي، المطلوبة من التعديل
 فنجمع نسبة زاوية: ص ز ي، إلى زاوية:
 ص ز ف، كنسبة بر زاوية، ح ر ج، إلى

زاوية ح ر ل، أعني النسبة المأخوذة من الجدول الرابع، وإذا أخذ من زاوية ص
 ز ف، مقداراً بتلك النسبة كانت زاوية ص ر ي، مرادها على زاوية ب ر ي،
 واجتمع هذه زاوية ب ر ي، المطلوبة وبها تحقق التمديل فإذا راد على المركز
 الذي هو وسط القمر انتهى إلى الحط الواصل بين القمر وبين مركز فلك البروج
 وكان مقومه.

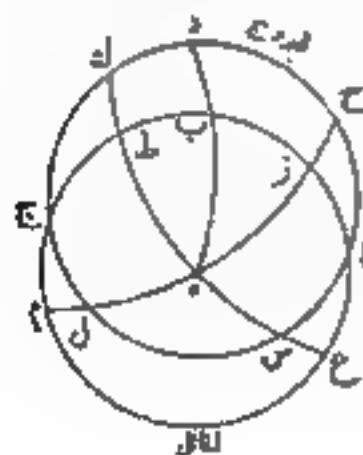
الفصل الثاني

في عمل تقويم القمر بجداولنا

أما في وضع الجداول فقد اقتدينا ببطليموس إلا في رابعها لما نقلناه
 كقمر المحدثين إلى موضع الثاني فإن هذا الموضع أشبه به وأوفى من أجل
 أنهم معاً يؤخذان بالبعد المضعف ويوجد الباقيان أيضاً معاً بالخاصة
 المعدلة فالأمر على ذلك مطرد لا يحتاج فيه إلى العود نحو البعد المضعف
 مرة أخرى، ولما قصدنا إزالة الشريطة في زيادة التعديل مرة ونقصانه أخرى

وتعميمه بالزيادة جعلنا سطري العدد واحداً للدور كله، وألقيت من أصل
الحاصة خمس عشرة درجة وصنعناها في الجدول الأول وهي عائدة إليها عد
زيادة ما في هذا الجدول عليها بزيادة ما يستحق من تعديين الحاصة عليه أو
نقصانه ومنه، ولكننا لما لم تضعف البعد الأوسط بين السيرين وجب أن نضع
بإزاء البعد ما كان من حقه أن يوضع بإزاء ضعفه في كل واحد من الجدول
الأول والثاني وألقينا من أصل وسط القمر خمس درج لمثل العرض المذكور
في الحاصة وكما ألقينا من وسط الشمس درجتين فصار البعد الأوسط
الحاصل بين السيرين مع هذين التقصايتين ناقصاً عما كان يحصل بينهما من
غير نقصان يحصل ما بين التقصايتين وهو ثلاث درج ولزم من ذلك أيضاً
تقديم الرضع بها، فلو لم تكن هذه الثلاث الدرج لكان حق الجزء الواحد
موضوعاً بإزاء الثلاثمائة والخمسة والأربعين في سطر العدد ولكنه بسبب
الثلاث الدرج وضع بإزاء الثلاثمائة والثمانية والأربعين، وأما ما في الجدول
الثالث والرابع فقد ثبت في موضعه ولم يزل منه لأهلهما يؤخذان بالحاصة
المعدلة وقد عادت بالتعديل إلى حالتها فأما الجدول الثالث فالموضع فيه
الخمسة الدرج المنقوصة من أصل وسط القمر لينقص منه حق الجدول
الثالث ويراد عليها ويعود الباقي إلى الوسط فيتقوم به

وأما في الجدول الرابع وهو باقي على حاله وأما الجدول الخامس فلم
يتعرض له بطليموس لشدة تهاونه بما قل مقداره من أمثاله ولمقصود به
تحويل ما يخرج من موضع القمر في العلك المائل إلى فلك البروج، وليكن
لتفريده α ب ج، العلك المائل و α د ج، فلك البروج على قطب α و α ؛
 α ب د، من الدائرة المارة على قطبي فلك البروج والملك معاً فموس α ب
د، منها لذلك عرض القمر الأعظم وليكن α ؛



مجار الشمال فمتى ألقى بعد موضع الرأس من
أول الحمل من بعد مقوم القمر منه بقي بعد
القمر عن الرأس ويسمى في المائل حصة
العرض وسواء ألقى مقوم الرأس من مقوم القمر
أو ريد عليه تكملة الملقى فإنه وسط الرأس
ويحصل حصة العرض بكل الأمرين ولتكن
حصة العرض α ز، ونجيز على α و من دوائر

العرض م ل ز ح ، ميموم على فلك البروج ويكون ح ، موضع القمر منه
و. ا ح ، أصغر من ا ر ، ففضل ما بينهما هو الموضوع في الجدول
الحامس فإذا نقص من ا ر ، بقي ا ح ، ثم لتكن حصة العرض ا ط ،
وسجبر على لقمر من دوائر العرض دائرة ح ط ك ، و ا ط ، أصغر
من ا ك ، لأن ط ح ، أعظم من ك ج ، فنتمناها بالعكس وفضل ما
بينهما موضوع في الجدول الحامس فإذا زيد على حصة العرض حصل ا
ب ، من فلك البروج فإذا كانت حصة المرض ا ج م ، وجب نقصان الفضل
كما وجب في ريع : ا ب ، وإذا كانت ا ج ح ، وجب زيادة الفضل كما كان
في ريع ب ج ، فشريطة النقصان فيه موطئة بعردية السمة أعني الربع الأول
والثالث وشريطة الزيادة بروجية السمة أعني الربع الثاني والرابع إلا أن لما
رغب إزالة الشريطة وصرعها إلى دوام الزيادة نقصنا من موضع القمر في
الملك المائل درجة واحدة وقت انتهاء الحمل إليه ووضعناها في لجدول
الحامس لتكون زيادة الفضل المذكور عليها ونقصناه منها حتى إذا أخذ
الحاصل وزيد على موضع القمر في الملك المائل انتقل به إلى فلك البروج
ودلك أن أعظم مقادير هذا الفضل ست دقائق وثلاث وخمس دقيقة وصارت
مورداة تقويم القمر بالحساب المجرد أما بضع وسط الشمس أعني مجموع
حسنتها وأوجها في مكان أول ووسط القمر في مكانين ثانٍ وثالث وخاصته
في مكان رابع ومقوم الرأس في مكان خامس ثم ينقي ما في المكان الأول
مما في المكان الثاني فيبقى للبعد بين السبرين وتأخذ به ما يحاديه في سطر
العدد من الجدول الأول والثاني ويزيد الأول على المكان الرابع فتجتمع فيه
الحاصة المعدلة وتأخذ بها في سطر العدد ما يحاديه من الجدول الثالث
والرابع ويضرب الرابع فيما أخذناه من الثاني ويريد المبلغ على الثالث إن
كانت الحاصة المعدلة أكثر من مائة وثمابين جرءاً ونقصه منه إن كانت أقل
من مائة وثمابين جزءاً ثم نريد الحاصل من ذلك على وسط القمر ونضعه في
موضعين وينقص من أولهما درجة واحدة أبداً ويحفظ الباقي ثم ينقص مقوم
الرأس من الموضع الثاني فيبقى فيه حصة العرض وتأخذ بها في سطر العدد
ما يحاديه من الجدول الحامس ويريد على المحفوظ الباقي في الموضع
الأول فيجتمع فيه بعد مقوم القمر من أول الحمل

تعديل القم

العدد	ا			ب		ج		د		نوني
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	
١	يو	يد	ك	٠	يد	د	هـ	ا	٠	ح
ب	يو	لب	نو	٠	كج	د	ن	ح	٠	ك
ج	يو	٠	لا	٠	له	د	هـ	بط	٠	و
د	يو	ي	و	٠	مو	د	م	له	٠	ح
هـ	يو	كج	ما	٠	ب	د	له	هـ	٠	م
و	يو	مر	بو	٠	ك	د	لا	ير	٠	كو
ز	يو	هـ	ل	٠	لط	د	كو	م	٠	هـ
ح	يو	كج	عد	٠	ط	د	كب	ب	٠	ب
ط	يو	ما	يغ	٠	بط	د	ير	كه	٠	ن
ي	بط	٠	يب	ب	ب	د	يب	ح	٠	نر
٢	بط	يغ	كر	ج	ج	د	ح	ي	٠	كه
٣	بط	لر	ما	ح	كج	د	ح	لح	٠	يو
٤	بط	عد	هـ	ح	ط	ج	ح	نر	٠	ا
٥	ك	يغ	ط	د	كب	ح	عد	لح	٠	مط
٦	ك	لا	كج	د	قا	ج	مط	كط	٠	نر
٧	يو	ك	لر	٠	كا	ج	هـ	د	٠	كه
٨	يو	ر	نا	٠	ناب	ج	م	كر	٠	يو
٩	يو	كو	٠	و	كه	ج	له	بط	٠	ب
١٠	بط	كا	يغ	ر	٠	ج	لا	يب	٠	ب
١١	ك	كب	ا	ر	له	ج	كو	له	٠	ب
١٢	كا	كب	بط	ح	يغ	ج	كا	ير	٠	ب
١٣	كا	كب	لر	ح	بط	ج	يز	ك	٠	ب
١٤	كج	كب	نط	ط	م	ج	ير	ب	٠	ب
١٥	ك	يغ	ب	ي	كب	ج	ح	و	٠	ج

سطر العدد	ا			ب			ح			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	
كه	كج	كط	ي	يا	و	ج	ج	بع	أ	ح	د	د
كو	كج	م	هـ	يا	نا	ب	ط	يو	ا	و	د	مب
كر	كد	ب	ل	يب	لر	ب	ت	ر	ا	ح	د	له
كج	كد	بع	بع	يج	كه	ب	و	م	ا	يا	د	كر
كط	كد	له	م	يد	يد	ب	مو	ل	ا	يج	د	كا
ل	كد	ما	بر	به	هـ	ب	م	كا	ا	به	د	به

سطر العدد	ا			ب		ج		د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	
١	كح	مح	ير	م	مو	ا	ط	يه	ب	ب
٢	كح	مر	با	ما	مب	ا	و	ير	ب	ح
٣	كح	مد	مو	مب	لح	ا	ج	بط	ب	ج
٤	كح	مب	مب	مج	له	ا	٠	ك	ب	بط
٥	كح	لز	لز	مد	لب	ا	نه	كب	ب	كو
٦	كح	ل	ل	مه	كه	ا	مر	كد	ب	نب

العدد	ا		ب		ج		د		نواحي
	دقائق	نواحي	دقائق	نواحي	دقائق	نواحي	دقائق	نواحي	
١	كح	كا	مح	كه	٠	لا	ر	بيج	لظ
٢	كح	با	ج	كب	٠	مح	ر	لا	مو
٣	كح	ر	مح	بيج	٠	مو	ح	يو	ط
٤	كح	ط	مب	مط	٠	مح	ل	ر	٠
٥	كح	كح	ط	ا	٠	لا	٠	لا	ح
٦	كح	د	ن	د	٠	لح	لح	ك	د
٧	كح	د	لا	كط	٠	لو	بي	كا	بيج
٨	كح	د	بيج	بي	٠	لح	لح	بيج	لا
٩	كح	٠	د	ط	٠	لا	لح	كط	ر
١٠	د	د	ا	نح	٠	كط	با	د	بي
١١	د	ك	ح	د	٠	كو	د	كو	د
١٢	كح	ر	د	ط	٠	كح	د	كح	م
١٣	كح	كا	د	ب	٠	ك	ر	كط	كح
١٤	كح	بيج	بيج	نو	٠	ك	لح	ر	لظ
١٥	كح	ب	ك	لح	٠	لح	د	لا	ر
١٦	كح	لو	ك	ر	٠	د	لح	بيج	ك
١٧	كح	ط	لا	ر	٠	م	ر	د	د
١٨	كح	كا	ج	نر	٠	بيج	لح	د	كح
١٩	كح	بيج	ر	لح	٠	لا	لو	نو	م
٢٠	كح	د	ك	لح	٠	لا	ر	ر	د
٢١	كح	كح	ح	د	٠	ط	لح	لح	بي
٢٢	كح	كب	ط	ط	٠	ح	بي	د	د
٢٣	كح	٠	ط	ك	٠	ر	د	د	م
٢٤	ر	ر	ط	لح	٠	و	ر	د	د

سطر العدد	ا			ب			ج			د		.
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	
٥٥	يو	لج	مع	بط	مط	٠	و	ي	ب	مب	بط	ط
٥٦	يه	مر	مو	بط	نو	٠	٠	نج	ب	مج	بط	كج
٥٧	يه	٠	٠	بط	٠	٠	٠	ح	ب	مد	بط	لو
٥٨	يد	پب	بد	بط	نو	٠	د	فا	ب	مد	بط	بط
٥٩	يج	كو	ير	بط	مط	٠	د	مط	ب	مه	س	٠
٦٠	پب	مب	يا	بط	لر	٠	ج	بد	ب	مو	س	يا

العدد سطر				ب			ج			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثواني	
صا	يا	ط	و	ط	كه	٠	ح	ل	ب	مو	س	كد
صبا	يا	مر	ا	ط	با	٠	ج	ر	يب	مز	س	لر
صج	ي	له	مر	مع	هـ	٠	ب	مه	ب	مع	س	نا
صد	ط	هـ	م	ج	مر	٠	ب	كد	ب	مع	سا	هـ
صم	ط	مر	كج	ج	بر	٠	ب	ح	ب	مط	سا	ك
صحر	ح	ج	د	مر	هـ	٠	ا	هـ	ب	مط	سا	له
صمر	ح	٠	كط	مر	ل	٠	ا	ط	ب	ن	سا	ن
صمع	ر	كج	م	نر	و	٠	ب	ح	ب	ن	سب	هـ
صمط	ر	عز	م	مر	لج	٠	ب	كد	ب	ن	سب	ك
ن	و	ب	صا	مو	ز	٠	ب	مط	ب	ن	سب	ج
قا	هـ	له	كد	هـ	ل	٠	ج	لط	ب	ن	سب	هـ
قا	هـ	ح	مو	يد	يد	٠	ج	ند	ب	ن	سب	مر
فج	د	ط	ب	يد	يم	٠	د	ل	ب	ن	سج	ط
فط	د	يد	ط	ج	له	٠	هـ	ي	ب	ن	سج	كا
غ	ح	هـ	هـ	ب	ط	٠	هـ	ب	ب	مط	مع	لج
فد	ح	لر	ر	ب	هب	٠	ر	٠	ب	مط	مع	هـ
فد	ج	يد	كج	ا	كط	٠	ح	يج	ب	مط	سج	بر
فج	ب	هـ	ي	د	هـ	٠	ط	كط	ب	مط	سد	ح
فط	ب	لو	با	ن	ا	٠	ي	ن	ب	مط	سد	ح
فد	ب	يم	يج	مط	يب	٠	يب	نر	ب	مع	سد	كط
فكا	ب	ر	بكا	مع	يج	٠	يج	مع	ب	مع	سد	ر
فب	ا	مع	مر	مر	ككا	٠	يم	ككا	ب	مع	سد	ما
فج	ا	لج	ب	مو	كه	٠	بر	ا	ب	مع	سد	سب
فيد	ا	كط	نر	هـ	كج	٠	يج	هـ	ب	مع	سد	٠

العدد	ا			ب			ج			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
١	٠	ك	بج	مد	لب	٠	ك	لد	ب	مر	مه	ر
٢	١	بر	بط	ميج	له	٠	كب	لج	ب	مر	مه	بد
٣	١	يه	بد	مب	لج	٠	كد	ما	ب	مر	مه	ي
٤		يب	مط	ما	مب	٠	كز	٠	ب	مه	مه	كح
٥	١	با	ج	م	مر	٠	كط	بط	ب	مد	مه	لد
٦	١	ط	بج	لط	ن	٠	لا	لر	ب	مع	مه	ما

سفر العدد	درج	دقائق	ثواني	ب	دقائق	ثواني	ج	دقائق	ثواني	د	دقائق	ثواني	هـ
فكا	١	ب	مع	لح	يح	٠	لح	يو	ب	ما	سه	عر	
فكب	١	يب	مد	لر	هـ	٠	لو	يه	ب	م	سه	ب	
فكج		يو	يد	لو	ط	٠	لح	ن	ب	لح	سه	مع	
فكد		ك	ل	له	مر	٠	ما	هـ	ب	لر	سر	د	
فكه	١	كو	ر	لد	لو	٠	مع	مع	ب	له	سر	ط	
فكر		كب	ج	لج	كج	٠	مو	مو	ب	ط	سر	يد	
فكز	٠	لح	د	لب	و	٠	عط	بر	ب	لج	سر	لح	
فكح	١	هـ	هـ	ل	د	٠	نا	كط	ب	لا	سر	كا	
فكط		مع	د	كط	هـ	٠	هـ	كج	ب	ل	سر	كج	
فل	ب	ب	ح	كج	م	٠	لح	لو	ب	مع	سر	كه	
فلا	ب	پر	د	كز	لو	١	ا	ا	ب	كر	سر	كز	
فلب	ب	كب	لح	كو	لا	١	هـ	ج	ب	كه	سر	كط	
فلج	ب	لج	ر	كه	كر	١	ح	مو	ب	كر	سر	لا	
فلد	ب	هـ	ب	كد	كه	١	ب	بط	ب	كب	سر	لب	
فله	ب	پر	پر	كج	كه	١	هـ	هـ	ب	ك	سر	لا	
فلو	ج	ط	پر	كب	كر	١	بط	ن	ب	مع	سر	كط	
فلر	ج	كج	لر	كا	ل	١	كج	پر	ب	يو	سر	كر	
فلح	ج	لح	مع	ك	لد	١	كر	هـ	ب	مع	سر	كه	
فلط	ح	مع	د	بط	لر	١	ل	مع	ب	با	سر	كر	
فم	د	ز	هـ	مع	م	١	لد	هـ	ب	ط	سر	كا	
فما	د	كا	كط	پر	مد	١	لح	مع	ب	و	سر	بط	
فمس	د	لر	يه	پر	ن	١	مع	ر	ب	د	سر	يه	
فمع	د	مع	ك	يه	نر	١	مر	كا	ب	ا	سر	يا	
فمد	هـ	ح	مو	يه	هـ	١	نا	لر	ب	ط	سر	و	

سطر العدد	ا		ب		ج		د		هـ	
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق
قمة	هـ	كد	بد	يد	يد	ا	هـ	مو	ا	سو
قمر	هـ	ما	ي	يح	كه	ب	ير	ا	يح	سه
قمر	هـ	نز	ي	ب	لر	ب	د	مح	ا	ن
قمح	و	يد	هـ	يا	ما	ب	ط	يو	ا	مر
قمط	و	ل	ن	يا	و	ب	يح	بب	ا	مد
قن	ر	مر	م	ي	كب	ب	يح	له	ا	مب

العدد	ا			ب			ح			د			سطر
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	
قبا	ر	٥	١٥	ط	م	ب	كج	لج		لظ	سه	كه	
قنب	ر	كب	مد	ح	ط	ب	كج	مع	ا	لو	سه	بو	
قنچ	ر	م	بو	ح	مع	ب	لج	بو	ا	مع	سه	ر	
قند	ر	مع	ط	ر	لج	ب	لج	ل	ا	ل	سد	ر	
قنه	ح	بو	ب	ر	٥	ب	مع	مد		كر	سد	مر	
قنر	ح	لج	هـ	ر	كه	ب	مع	بو	٥	كد	سد	لج	
قنر	ح	ب	ط	هـ	ا	ب	لج	مع	ا	كب	سد	كج	
قنح	ط	ي	كج	هـ	كا	ب	ط	مع	ا	بط	سد	مع	
قنط	ط	كج	لو	د	نا	ج	د	هـ	ا	بو	سد	ح	
قنس	ط	مو	نا	د	كب	ح	ط	كه	ا	مع	سج	مع	
قبا	ي	٥	٥	ج	ند	ج	بد	مب	ا	ي	سج	مر	
قنب	ي	كج	بط	ج	كج	ج	بط	ط	ا	د	سج	له	
قنح	ي	نا	لج	ح	د	ج	كه	مد	ا	ج	سج	كج	
قند	ي	ط	مع	ب	مب	ج	ل	لب	٥	ط	سج	نا	
قنه	ب	مع	ب	ب	بط	ح	له	مط	٥	بو	سا	ط	
قنر	ب	لو	بو	ا	ط	ج	ما	و	٥	ب	سا	مر	
قنر	ب	ند	ل	ا	ط	ج	مو	كج	٥	مع	سا	هـ	
قنح	ب	ب	مد	ا	ك	ج	نا	م	٥	هـ	سا	كب	
قنط	ب	لا	بط	ا	ب	ج	مو	بو	٥	ما	سا	ي	
قنح	ب	مط	مد	٥	مو	د	ب	مع	٥	لر	سا	مع	
قبا	مع	ح	كط	٥	لد	د	٥	ل	٥	لد	سا	هـ	
قنب	مع	كر	د	٥	كج	د	بد	بد	٥	ل	سا	لج	
قنچ	مع	هـ	م	٥	بد	د	بط	مد	٥	كو	سا	ك	
قند	يد	د	هـ	٥	ز	د	كه	ك	٥	كب	سا	ر	

العدد	ا			ب			ج			د		.
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	
فقه	٠	كب	ي	٠	ج	د	ل	ر	٠	يج	س	ط
قصر	بد	ما	كه	٠	ا	د	نو	كو	٠	به	س	م
نمر	به	٠	٠	٠	٠	د	مب	ي	٠	يا	س	كر
فصح	به	يج	له	٠	ا	د	مر	ح	٠	د	س	يج
فقط	به	لز	ي	٠	ح	د	يج	د	٠	د	س	٠
قف	به	به	مه	٠	ر	٠	٠	٠	٠	٠	ط	مر

سطر العدد	درج	دقائق	ثواني	ب	درج	دقائق	ثواني	ج	دقائق	ثواني	د	دقائق	ثواني
فعا	يو	١٥	ك	١	مد	٥	و	يو	٥	ح	٥	ط	يج
قعب	يو	١٥	ل	٥	كج	٥	ب	ب	٥	ر	٥	ط	ك
فجج	يو	١٥	نا	٥	لد	٥	ير	د	٥	ب	٥	ط	و
فمد	ير	٥	ي	٥	مو	٥	كج	كو	٥	ب	٥	ج	ج
فقه	ير	١٥	ما	١	ب	٥	كط	ح	٥	يج	٥	ج	م
مور	ير	٥	مو	١	ك	٥	ر	م	٥	كب	٥	نح	كز
فهر	يج	٥	لا	١	ط	٥	م	يو	٥	كو	٥	ج	هـ
فجج	يج	١٥	كج	١	ط	٥	هـ	يج	٥	ل	٥	ج	ج
فقط	يج	٥	ب	ب	بط	٥	نا	ل	٥	لد	٥	نر	د
ففس	بط	٥	ب	ب	مب	٥	ر	ر	٥	ر	٥	نر	ب
ففا	بط	يج	كز	ج	د	٥	ب	يج	٥	كا	٥	نر	ي
فعب	بط	لر	ما	ج	كج	٥	ح	ك	٥	هـ	٥	نر	يج
فصج	بط	د	هـ	ج	د	٥	ب	لر	٥	مع	٥	نر	ا
فصد	ك	لج	ط	د	كب	٥	و	يج	٥	ب	٥	مو	ط
ففه	ك	لا	كج	٥	با	٥	و	كد	٥	مو	٥	مو	لر
ففر	ك	ط	لر	٥	كا	٥	و	كط	٥	ط	٥	مو	كه
ففر	كا	ر	نا	٥	سا	٥	و	لد	٥	ج	٥	مو	يج
فصج	ي	كو	٥	و	كد	٥	م	ا	٥	و	٥	بو	ب
فقط	كا	يج	يج	ر	٥	٥	و	لج	٥	ي	٥	هـ	ب
ر	ك	ا	نا	ر	لج	٥	و	ن	٥	يج	٥	هـ	ك
را	كب	بط	ط	ح	يج	٥	و	ب	٥	يو	٥	هـ	ب
رب	كب	لر	ير	ح	ط	٥	ر	هـ	٥	بط	٥	هـ	كب
رج	ك	بد	مع	ط	م	٥	ر	ب	٥	ك	٥	هـ	يج
رد	كج	ب	ك	ي	ك	٥	ر	يا	٥	د	٥	هـ	ج

العدد	ا			ب		ج			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	
د	كج	كط	ي	يا	و	د	يو	و	ا	كر	ند
رو	كج	مو	٠	يا	نا	ر	كا	ي	ا	ل	مد
رد	كد	ب	ن	ب	لر	ر	كو	يد	ا	لج	له
رج	كد	يج	يج	يج	كه	ر	لد	يز	ا	لو	بد
رط	كد	كه	و	بد	بد	ر	لو	كا	ا	لط	كط
ري	كد	نا	بد	به	٠	ر	ما	كه	ا	مب	به

سطر العدد	ا			ب			ج			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
ريا	كه	و	مو	به	نو	ز	مو	ح	ا	ط	د	ي
ريب	كه	كب	هـ	يو	ن	ز	ن	ط	ا	مر	د	د
ريج	كه	لر	لا	ير	ط	ر	نه	ير	ا	ن	ج	ط
ريد	كه	ب	هـ	يج	م	د	ط	مع	ا	ج	ج	د
ريه	كو	و	يج	بط	لر	ح	د	د	ا	نو	ج	ط
ريو	كو	كا	ب	ك	لك	ح	ح	كج	ا	ط	ج	هـ
زير	كو	لر	كج	كا	ل	ح	ر	ط	ر	ا	ج	كا
ريج	كو	ن	ج	كا	كر	ح	يو	يج	ر	د	ج	ج
ريط	كز	ب	د	كج	كك	ح	كا	ب	ر	و	ج	لو
رك	كو	بد	ج	كك	هـ	ح	هـ	هـ	ر	ط	ج	هـ
ركا	كنز	كو	ج	هـ	كر	ح	بط	كا	ر	ي	ج	ج
ركب	كنز	لر	كر	كو	لا	ح	ر	ا	ر	ج	ج	ب
ركج	كنز	عز	نو	كر	نو	ح	نو	ج	ر	يو	ج	لا
ركد	كنز	ر	هـ	كج	م	ح	م	هـ	ر	ج	ج	ج
ركه	كج	د	د	كط	هـ	ح	ط	هـ	ر	ك	ج	ط
ركو	كج	بد	هـ	ل	د	ح	ر	ر	ر	ر	ج	ر
ركز	كج	كا	و	ا	ر	ح	ا	ط	ر	يو	ج	ج
ركح	كج	كر	ر	لج	كج	ح	د	ر	ر	هـ	ج	هـ
ركط	كج	لج	ج	لك	نو	ح	ج	هـ	ر	ج	ج	لو
رل	كج	ط	كج	نه	مر	ط	ا	كط	ر	ج	ج	لو
رلا	كج	ج	ج	لو	د	ط	د	لر	ر	ن	ج	ر
رلب	كج	و	و	لر	هـ	ط	ح	لا	ر	لا	ج	ر
رلج	كج	ط	ر	لج	ج	ط	ي	ج	ر	ج	ج	ر
رلد	كج	ن	ز	ط	د	ط	ج	لا	ر	ط	ج	و

سطر العدد	ا			ب		ج			د		هـ	
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
رله	كج	مع	نو	م	مو	ط	يو	بر	ب	له	بد	ب
رلو	كج	مر	يا	ما	مب	ط	يج	هـ	ب	لر	د	ح
رلر	كج	مد	مو	مب	لح	ط	كا	كه	ب	لج	بد	يج
رلج	كج	مب	ما	مع	له	ط	كج	هـ	ب	م	بد	بط
رلظ	كج	لك	مر	مد	لب	ط	كو	د	ب	ما	بد	كو
دم	كج	ل	ج	هـ	لج	ط	كج	كج	ب	مج	ند	كب

سطر العدد	ا			ب			ج			د			.
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	
رما	كح	كا	مع	مو	كه	ط	ل	ما	ب	مد	مد	بط	
رمب	كح	ن	ج	مر	كب	ط	لح	ن	ب	مه	ند	مو	
رمع	كر	مر	مع	مع	بيج	ط	له	بط	ب	مو	مد	بيج	
رمد	كر	مد	مب	مط	بب	ط	لر	كر	ب	مو	مه	ن	
رعه	كر	كح	مط	ن	ا	ط	لط	كو	ب	مو	مه	ن	
رمو	كر	د	ن	ن	هه	ط	ما	به	ب	مع	به	به	
رمر	كو	هه	بب	با	كط	ط	مب	مط	ب	مع	هه	كح	
رمع	كو	كه	بيج	بب	بب	ط	مد	لح	ب	مع	هه	لا	
رمط	كو	هه	هه	بب	بد	ط	مو	بب	ب	مع	هه	ا	
رن	كه	هه	ا	ج	له	ط	مر	مع	ب	مع	هه	بب	
رن	كه	ك	ح	ط	به	ط	مط	ي	ب	مط	بو	ج	
رنب	كه	قا	بد	بد	ند	ط	ن	لا	ب	مط	بو	هه	
رنج	كند	كا	بو	هه	لب	ط	قا	مر	ب	مط	بو	كر	
رند	كح	مع	بيج	مو	ز	ط	نح	ن	ب	مط	بو	نط	
ره	كح	بب	ك	نو	لح	ط	ند	ح	ب	مط	بو	قا	
ريو	كب	لر	ك	نر	و	ط	ط	ن	ب	ن	مر	ح	
رير	كا	مط	لا	مر	لب	ط	هه	ل	ب	ن	نر	به	
ريج	كا	كا	بيج	مر	هه	ط	مو	و	ب	ن	نر	كر	
رط	ك	مع	لر	بيج	ير	ط	مو	ما	ب	ن	مر	م	
رس	ك	د	ك	بيج	لب	ط	مر	با	ب	ن	مر	مط	
رسا	بط	كند	ج	بيج	ن	ط	نو	لو	ب	ن	لح	ي	
رสบ	بيج	مب	مط	مط	يا	ط	مر	ب	ب	ن	لح	كه	
رسمج	بيج	ن	بد	مط	كه	ط	ح	ا	ب	مط	لح	م	
رمد	بر	بر	مط	مط	لر	ط	ح	هه	ب	مط	لح	هه	

العدد	ا			ب		ج			د		هـ	
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
رسمه	يز	كج	مج	بط	مط	ط	مر	يب	ب	مع	بط	ط
رسمو	يه	مر	مو	بط	مو	ط	نز	لو	ب	مع	بط	لح
رسمر	يه	١	١	س	٠	ط	نز	يه	ب	مر	بط	لو
رسمح	يد	يب	يد	نط	مو	ط	مو	مع	ب	مو	بط	مط
رسمط	يج	كو	ير	بط	مط	ط	نو	ل	ب	مو	س	٠
رع	ب	ص	با	بط	لد	ط	مو	ر	ب	مو	س	٤

سطر العدد	ا			ب			ج			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
رعا	١	٥٥	و	٥٥	كه	ط	٥٥	ما	ب	٥٥	س	كر
رعب	٢	٥٤	ا	٥٤	يا	ط	٥٤	بط	ب	٥٤	س	كر
رصح	٣	٥٣	ر	٥٣	ع	ط	٥٣	ب	ب	٥٣	س	با
رعد	٤	٥٢	م	٥٢	لد	ط	٥٢	كب	ب	٥٢	سا	هـ
رعه	٥	٥١	كج	٥١	ير	ط	٥١	ن	ب	٥١	سا	ك
رعو	٦	٥٠	ر	٥٠	ر	ط	٥٠	ح	ب	٥٠	سا	له
رعر	٧	٤٩	كط	٤٩	ل	ط	٤٩	ع	ب	٤٩	سا	ن
رصح	٨	٤٨	م	٤٨	ر	ط	٤٨	ح	ب	٤٨	سا	هـ
رعط	٩	٤٧	م	٤٧	لج	ط	٤٧	ن	ب	٤٧	سا	ك
رف	١٠	٤٦	ب	٤٦	ر	ط	٤٦	ع	ب	٤٦	سا	لج
رفا	١١	٤٥	ع	٤٥	ل	ط	٤٥	ر	ب	٤٥	سا	هـ
رعب	١٢	٤٤	ح	٤٤	د	ط	٤٤	و	ب	٤٤	سا	نر
رصح	١٣	٤٣	ب	٤٣	د	ط	٤٣	ع	ب	٤٣	سا	ط
رند	١٤	٤٢	ب	٤٢	لج	ط	٤٢	كا	ب	٤٢	سا	ط
رعه	١٥	٤١	هـ	٤١	ب	ط	٤١	ما	ب	٤١	سا	لج
رعو	١٦	٤٠	ر	٤٠	ب	ط	٤٠	لر	ب	٤٠	سا	هـ
رفر	١٧	٣٩	كج	٣٩	كط	ط	٣٩	لر	ب	٣٩	سا	نر
رصح	١٨	٣٨	ي	٣٨	هـ	ط	٣٨	لج	ب	٣٨	سا	ح
رعط	١٩	٣٧	ا	٣٧	ا	ط	٣٧	لج	ب	٣٧	سا	بط
رصر	٢٠	٣٦	ن	٣٦	ب	ط	٣٦	ل	ب	٣٦	سا	كط
رعا	٢١	٣٥	ب	٣٥	ع	ط	٣٥	ل	ب	٣٥	سا	ر
رعب	٢٢	٣٤	ير	٣٤	ك	ط	٣٤	كو	ب	٣٤	سا	هـ
رصح	٢٣	٣٣	ب	٣٣	ع	ط	٣٣	كج	ب	٣٣	سا	ط
رعد	٢٤	٣٢	نر	٣٢	هـ	ط	٣٢	كا	ب	٣٢	سا	هـ

سطر العدد	ا			ب			ج			د		هـ
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	
رصه	١	كب	يع	مد	لب	ط	يط	٠	ب	بط	سه	ر
رصو	١	ير	يط	مج	له	ط	يو	ل	ب	بر	سه	يد
رصر	١	يه	يه	مب	لح	ط	يع	نو	ب	بر	سه	كا
رصح	١	يب	مط	ما	مب	ط	يا	يب	ب	يد	سه	كح
رصط	١	يا	ج	م	مو	ط	ح	كح	ب	يع	سه	لد
شر	١	ط	يع	لط	ن	ط	٠	لو	ب	يب	سه	ما

العدد	سطر	ا			ب			ج			د		نواحي
		درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	
شا	ا	ي	مع	لح	مع	لح	ط	ب	لح	ب	ي	سه	مر
شب	ا	يب	ند	لو	نه	ح	ح	ط	م	ب	ح	سه	ب
شبح	ا	يو	ير	لو	نه	ح	ح	مر	عا	ب	ر	سه	مع
شند	ا	ك	لب	له	مر	ح	ح	مع	مع	ب	ه	سو	د
شم	ا	كر	ب	ط	لو	ح	ح	ن	ع	ب	د	سو	ط
شمس		لب	ح	لح	كح	ح	ح	مر	ع	ب	ب	سو	ر
شمس	ا	لح	د	ب	ر	ح	ح	ط	ما	ب	و	سو	مع
شمس	ا	ع	و	ل	د	ح	ح	عا	كح		ط	سو	كا
شمس		مع	و	كط	ع	ح	ح	لح	ي		ز	سو	مع
شمس	ب	ب	ب	ع	كح	م	ح	ك	ط	ا	ع	سو	ع
شمس	ب	ب	د	كر	لو	ح	ح	لا	ك	ا	د	سو	كر
شمس	ب	كب	مع	كو	ل	ح	ح	كر	مع		تب	سو	كط
شمس	ب	لح	ر	ك	كز	ح	ح	كو	لا		ا	سو	لا
شمس	ب	ع	ب	ك	ك	ح	ح	كا	و	ا	ط	سو	ل
شمس	ب	مر	و	كح	ك	ح	ح	ز	ك	ا	مر	سو	لا
شمس	ج	ط	ر	ك	كر	ح	ح	مع	ك	ا	ع	سو	ط
شمس	ح	كح	لر	كا	ل	ح	ح	ب	و	ا	مع	سو	كر
شمس	ح	لح	مع	ك	ل	ح	ح	و	يا	ا	م	سو	ع
شمس	ح	مع	ي	ط	لر	ح	ح	ب	مع	ا	لط	سو	ك
شمس	د	ر	ع	مع	م	ح	ح	مع	و	ا	لر	سو	ك
شمس	د	كب	كط	ز	ط	و	و	مع	ا	ا	ل	سو	ط
شمس	د	لر	به	ز	ن	ز	ز	ن	ك	ا	لح	سو	به
شمس	د	مع	لا	به	لر	و	و	مو	ك	ا	لا	سو	با
شمس	ه	ح	مو	به	و	ر	ر	م	ك	ا	كط	سو	و

صنعة العدد	أ			ب		ج			د		هـ	
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني
شكة	هـ	كد	ط	بد	يد	ر	لح	كب	ا	كو	سو	ا
شكو	هـ	ما	ب	يح	كه	ر	ك	بر	ا	كد	سه	مو
شكر	هـ	بر	ي	يب	لا	ر	ل	ح	ا	كب	سه	ن
شكح	و	بد	و	با	كا	ر	كه	يح	ا	بط	سه	مه
شكط	و	ل	ن	با	و	ر	كا	مط	ا	بر	سه	لط
شمل	و	مز	مو	ي	كب	ر	بر	لط	ا	به	سه	لج

العدد	سطر	ا			ب			ج			د			نواني
		دروج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دروج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	
شلا	ر	هـ	ب	ط	م	ز	بج	ل	ا	بج	هـ	كه	ر	كه
شلب	ر	كب	مط	ح	مط	ر	ط	بج	ا	با	هـ	يو	ر	يو
شبع	ر	م	بو	ح	بج	ر	هـ	ح	ا	ح	هـ	و	ر	و
شبد	ر	بج	ط	ر	لح	ر	هـ	مط	ا	ر	سد	ر	ر	ر
شله	ح	بو	ب	ز	هـ	و	و	كب	ا	ج	سد	مر	ر	مر
شلو	ح	لح	هـ	هـ	كه	ر	و	بد	ا	هـ	سد	بج	ر	بج
شمر	ح	ب	ط	هـ	ب	و	و	بج	هـ	ر	سد	كج	ر	كج
شملح	ط	ب	كج	هـ	كا	و	و	م	هـ	بد	سد	ح	ر	ح
شملط	ط	كج	لد	د	با	و	و	لح	ح	هـ	سد	بج	ر	بج
شم	ط	مر	با	د	كب	و	و	لح	كه	هـ	سد	بج	ر	بج
شما	ي	هـ	هـ	ج	بد	و	و	كج	بج	هـ	سد	مر	ر	مر
شعب	ي	كج	بط	ج	كه	ر	ر	كد	با	هـ	سد	لح	ر	لح
شبع	ي	هـ	ن	ج	د	و	و	بط	لح	هـ	سد	كج	ر	كج
شبد	ي	مط	بج	ب	م	و	و	بد	بو	هـ	سد	بما	ر	بما
شبه	با	بج	ب	ب	بط	و	و	بي	بط	هـ	سد	بط	ر	بط
شمر	با	لو	بو	ا	مط	و	و	م	هـ	سد	سد	مر	ر	مر
شمر	با	كد	ل	ا	لط	و	و	د	ا	هـ	سد	له	ر	له
شمع	ب	ب	مط	ا	ك	هـ	هـ	بو	كر	هـ	سد	كب	ر	كب
شمط	ب	لا	بط	ا	ب	هـ	هـ	تا	ن	هـ	سد	بي	ر	بي
شس	ب	مط	نط	هـ	مو	هـ	هـ	مز	ب	هـ	سد	بج	ر	بج
شنا	بج	ح	كط	هـ	لد	هـ	هـ	م	له	هـ	سد	هـ	ر	هـ
شسب	بج	كر	د	هـ	كج	هـ	هـ	لد	بج	هـ	سد	لج	ر	لج
شبع	بج	هـ	م	هـ	بد	هـ	هـ	لج	ك	هـ	سد	ك	ر	ك
شبد	بد	د	بد	هـ	ر	هـ	هـ	كه	بج	هـ	سد	ر	ر	ر

سطر العدد	ا			ب			ج			د			•
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	
شبه	يد	كب	ن	•	ج	•	كد	•	•	•	يب	س	يد
عشر	يد	ما	كه	•	ا	•	بط	•	كه	•	ي	س	م
شتر	يه	•	•	•	•	•	يد	•	ما	•	ر	س	كر
شبح	يه	يح	له	•	ا	•	ط	•	ب	•	•	س	يج
شظ	يه	لر	ي	•	ج	•	د	•	بط	•	ج	س	•
شس	يه	به	مه	•	ر	•	•	•	•	•	•	س	مر

وبسبب أن البرهان المتقدم أوجب زيادة مضروب الجدول الثاني في الربع دائماً على الثالث ورسماً في الموازنة زيادته مرة وبقصانه أخرى يقول إن الأمر فيه على حاله وإنما تعبرت صورته لأجل الخمسة الأجزاء الساقطة من وسط القمر ولكن نتحقق ذلك.

فليكن، ا، ب، وسط القمر الحاصل في هذا الكتاب فله ناقص خمسة أجزاء هي ب ج، د، ا، ج، هو الوسط بالحقيقة وليقص منه المقوم ك، فكذا: هـ، فالتعديل الذي أوصل إليه هو، ج هـ، لكن ج هـ، مركب من الجدول الثالث الذي اقتضاء فلك التدوير في الأوج ومن المضروب الذي هو ما ارداد على المقدر في الأوج بحسب بعده عنه فليكن المضروب هـ ز، لكن الموضوع في الجدول الثالث هـ ما هو ب ر، فضل ما بين الثالث وبين خمسة أجزاء فليجب أن ينقص المضروب منه حتى يصير، ب هـ، ونؤدي زيادته على ب، إلى المقوم ثم ليكن المقوم، ك، فالتعديل الذي أوصل إليه هو، ج ك، المركب من ج ط، الثالث و ط ك، المضروب لكن الموضوع في الجدول الثالث هـ ما هو ر ط، مجموع الثالث والخمسة الأجزاء فيجب أن يراد المضروب عليه حتى يصير ب ك، ويؤدي إلى المقوم.

فأما لو كان التعديل في الثالث كما هو أعني ج ر، ا و ج ط، المضروب و ط ك، كما كان يجب أن يزداد أبداً على التعديل حتى يؤدي إلى مقوم هـ، أو: ك، وذلك ما أردنا إيضاحه.

في كيفية تصور الحركات المذكورة في أفلاك القمر التي في كرتها

فلنك القمر هو الكرة الحاوية في ضمن ثقلها جميع الأكر المتداخلة التي من حركاتها تنتظم حركة القمر المرئية ولا يتجاوز شيء منها أحد سطحيها الأدنى من الأرض والأفص وعلينا أكرها متحركة على قطبي تلك البروج إلى خلاف تواليها بمقدار حركة الرأس والثانية في داخلها وقطبها في الأولى متباعدين عن قطبيها بمقدار عرض القمر الأعظم ومسطقتها وهي الفلك المائل مقاطعة لمسطقة الأولى وإنما نقلهما بحركتهما عن محاذة درج تلك البروج فتتسب الحركة إليهما ثم إن الكرة الثانية المائلة تدور على نفسها أعني على قطبيها وتدبر ما في جوفها من الأكر إلى خلاف التوالي حركة بعودتها إلى الشمس في مدة الشهر القمري وهي الحركة المستوية إلى أوج القمر وذلك أن في جوف الكرة المائلة كرة مساسة لها على نقطة لمحروج مركزها عن مركز العالم تدبرها مع نفسها وقطبها هذه الداحلة من أجل خروج مركزها متباعدين عن قطبي المائلة في جهة واحدة خلاف التباعد الذي يكون بسبب الميل في جهتين متبادلتين وهذه الكرة الخارجة المركز تحرك عن قطبيها إلى توالي الحركة المسماة حركة العرض مع ثبات موضع مماستها من المائل على حالة أعني بها الأوج وهي تخزن الكرة الخارجة المركز على مسطرة حركتها كرة صميرة مشرفة فيه مركورة تسمى فلك التدوير تلزم مكانها من تلك ولا تزال تستدير على نفسها بصحور قائم على سطح الفلك المائل، ثم القمر جسم كروي مركور في جرم فلك التدوير كالمص في المحاتم ومركز القمر في سطح مسطرة حركته يدبر القمر بالحركة المسماة خاصة ويكون في أعاليه إلى خلاف توالي البروج وهي أسافله إلى التوالي وحركة الطول تكون للقمر في تلك البروج بالمحاذة كأنها مسير الدائرة التي تحد عرض القمر وذلك أمر مأخوذ بالتقريب فإن مسير هذه الدائرة على فلك البروج ليس بمستوي فأما محاذة قطر الدائرة نقطة غير التي عليها الحركة واستواء الحركة على نقطة سوى مركز حامل المتحرك فما أعسر تصورها وخاصة عند من لم يتصور هذه الأكر الكثيرة إلا ليسوي بها الحركات في الأثير وتبيرا في ذاتها من الاختلاف.

في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه المحسوب والمرئي

كما أن معرفة موضع القمر في العلوك المائل بوسط المسير غير واقع دون
تعديله بمقتضى الاختلافات ونقله بالمرص إلى منطقة البروج حساباً كملت هو
المحسوب غير موافق للمبان دون تصحيحه باختلاف المنظر من نقطة نقله من مركز
العالم إلى موضع الرؤية من بسط الأرض وقد قاس بطليموس ارتفاع القمر في
ذلك نصف نهار الاسكندرية لوقت تاريجها الثام من عهد بختنصر معدلاً بتعدلاً
منقوله إلى غرة ٨٨٢، ع ب ك، لد، كه، كج، فوجد تمامه بدات الشعبتين.
ن، نه، ثم حسبه وكان ميل درجة القمر عنده كج، مط، وعرض القمر د، بط،
بح، وعرض البلد ل، مح، لغرب القمر من المنقلب أخذها جميعاً من ذلك
نصف النهار فكان تمام ارتفاعه المحسوب مط، مر، مح.

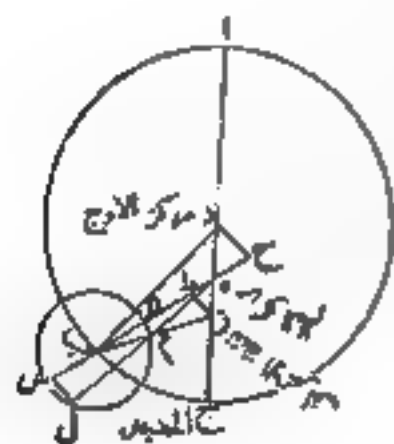
فليكن دائرة ا ب ج، فذلك نصف النهار حيث القمر من كونه و ا، فيه
سميت الرأس و ب، جرم القمر و د، كره الأرض على مركز ه، و د،
اسكندرية على ظهرها ونصل د ب، ه ب، ه ب، فزاوية ا د ب، بقدر تمام الارتفاع
المقيس بالآلة ويخرج ه ج، على موازاة د ب، فيكون زاوية ا ه ج، تمام
الارتفاع المقيس و زاوية ا ه ب، تمام الارتفاع المحسوب و زاوية ب ه ج،
المبادلة لزاوية ه ب د، فضل ما بينهما زاوية ه ب د، بقدر اختلاف المنظر
وهو ا ه ب، زه، ونزل عمود د ط، على ه ب، فيكون جيب زاوية د ب
ط، وذلك ا، ي، ي، و ط ب، جيب تمامه ا، مط، نه، بط، لكن
زاوية د ه ط، بمقدار تمام الارتفاع المحسوب و د ط، جيب ا، ه، مه، مد، م،
و ه ط، جيب لارتفاع ا، لح، مح، لط، و د ط، معلوم بالمقدار الذي به
د ه، الجيب كله كما أنه معلوم بالمقدار الذي به د ه، الجيب كله ف ط ب،
إذن معلوم بالمقدار الذي به ه د، الجيب كله وجمع ه ب، بهذا المقدار لط،
مط، لب، كه، لكن الجيب كله واحد فإذا جعل نصف قطر الأرض واحداً كان
ه د، عدد ما في بعد القمر من أضعافه على طريق مستوي غير محتاج إلى تساهل



مظلموس في أخذه ط ب، مساوياً للقمر بعد أن
جعل القطر كله ب د، ولأن قوة دوائر الارتفاع
كلها واحد وتميز فلنك نصف النهار من بينها
باجتباؤه على قطب الكل كتميز الدائرة التي لا
سمت لها باجتباؤها على قطبي تلك نصف النهار
ودائرة ا ب ح، أيها كانت مسها و ب، جرم
القمر عليها فإن حكم ا ب، تمام ارتفاعه واحداً لا
يختلف ويسمى زاوية د ب هـ، فيها اختلاف

المظهر الكلي، ولو كان بعد القمر عن الأرض ثابتاً على مقدار ثبتت هذه الزاوية
في كل ارتفاع له على مقدار واحد فلنقدم على مراولتها معرفة بعد القمر في كل
وقت من وقت الشكل المتقدم

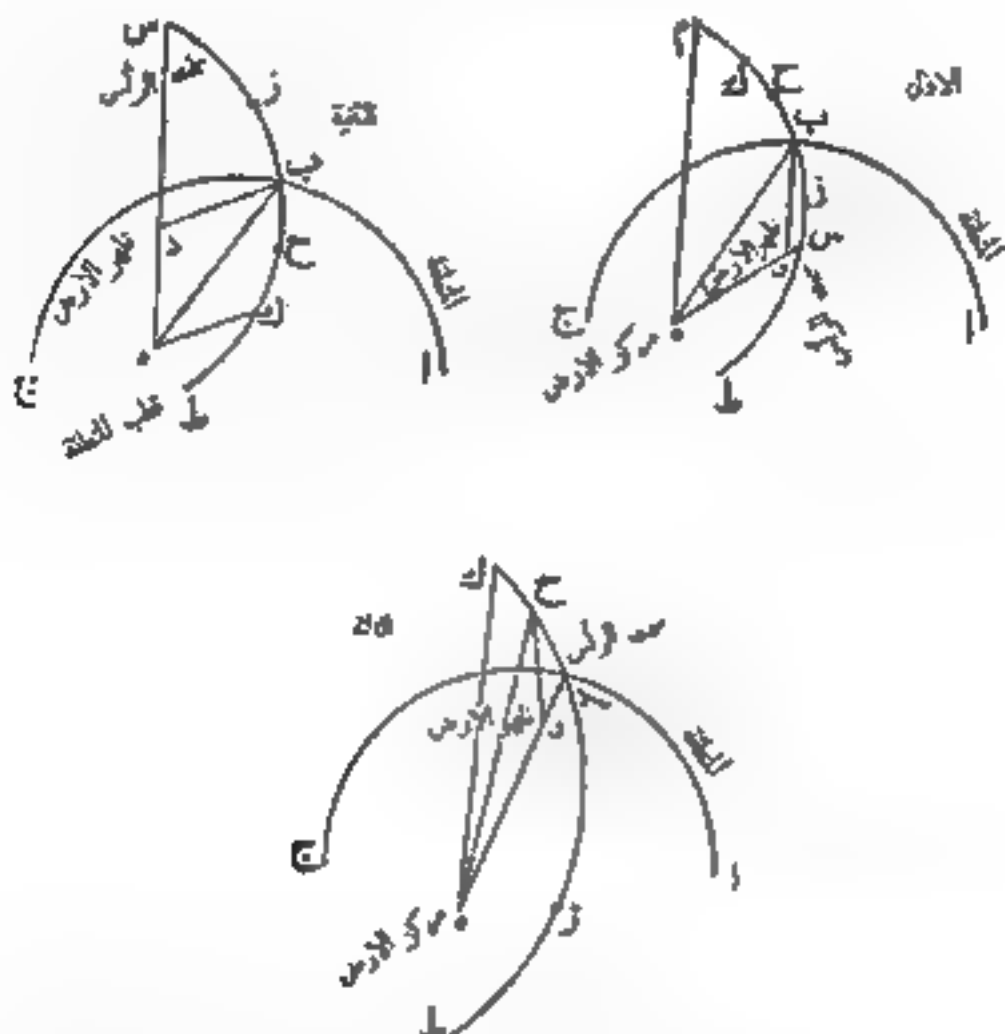
وليكن ا ب ج، فلنك أوج القمر على مركز د، الخارج عن هـ، مركز
العالم ويخرج قطر ا د هـ ج، ونفرض هـ ر، مساوياً لـ هـ د، فيكون ر، القطعة
التي يحويها انحراف التدوير وكان البعد الأوسط بين السيرين وقتئذٍ يسقط على ما في
المجسطي. ع ج، ب ج، هـ، فليكن: ا ب، بقدر ضعفه ومركز التدوير على: ب،
ومصل د ب، هـ ب، ز ب، ومنزل من مقلني د، ر، عمودي د ح، ر ط،
على خط هـ ب، ولأن زاوية ا هـ ج، بقدر ثمة هذا الضعف فإن جيب زاوية د
هـ ج، يكون لهذا الضعف وهو د ح، و هـ ج، جيب تمامه بالمقدار الذي به د
هـ، الجيب كنه ومثلثا هـ د ح، هـ ز ط، المثلثات هـ د ح، هـ ز ط، ونحن نحتاج إلى
هدس الجيبين بالمقدار الذي خرج لـ د هـ، ما بين المركزين فإذا حولناهما إليه
كان كل واحد من د ح، ر ط، هـ د، ك، ب ج، م، فكل واحد من. (ح هـ، هـ
ط، هـ ز، ا، و) د ب، بقوى على د ح، ح ب، هـ ح ب، يصير معلوماً
ويبقى: ط، هـ كط، ب، م ب، ل ط، و. د ب،
بقوى عليه وعلى ر ط، هـ كط، ك ب، ب،
م ج، ونسبته إلى: ز ط، كنسبة جيب زاوية ط،
القائمة إلى جيب زاوية. ط ب ز، التي بقدر
انحراف القطر بهذه الزاوية إذن ح، كط، م د،
ي، ومقدرها قوس: ك م، لكن الخاصة وقتئذٍ على
ما في المجسطي و: سط، بط، نا، فليكن فضلها
على نصف الدائرة م ل ويكون القمر لذلك على
ل، مقوس: ك م ل، إذن: ح ب، سط، له، ي،



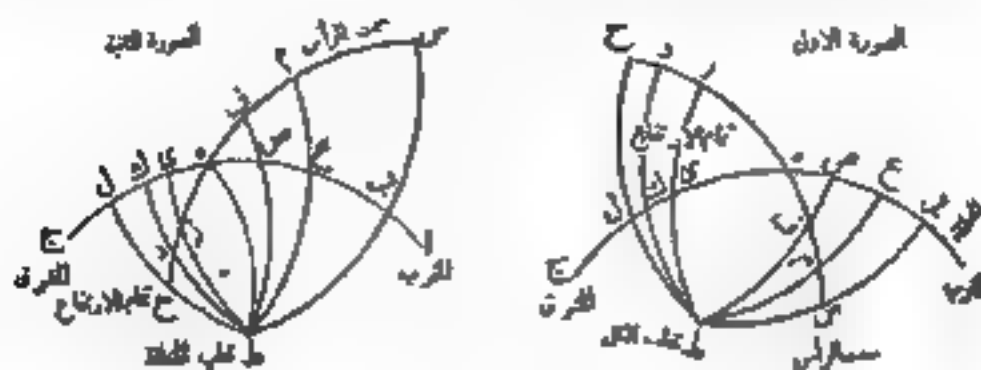
التدوير من ثحن الكرة الخارجة للمركز لإمساكه وثحن الكرة المائلة وثحن الأوس من أكر الدائرة على قطبي فلك البروج يحركة المعنيتين وإن كان غير معلوم، فإن نقص من كل واحد من هذه الأبعاد واحد لبصير من ظهر الأرض صار الأبعد سج، ب، م، والأقرب لا، هـ، هـ، فليصرف الآن كلاماً إلى تعيين اختلاف المنظر الكلي الذي يكون في دائرة الارتفاع ومعلوم أن رأيته لن تطل إلا عند سمت الرأس لإيجاد خطيهما المحيطين بها وعند ذلك يكون موضع القمر المحسوب هو الذي يرى فيه ثم الكلي ينقسم إلى الطول فرى القمر من المسطرة في غير موضعه نحو نوالي البروج إذا كان عن دائرة عرض إقليم الرؤية شرقياً وإلى خلاف نوابها إذا كان عنها غربياً، وعنى هذه الدائرة تبطل اختلاف المنظر الطولي فيصير كله في العرض في خلاف الجهة التي فيها سمت الرأس عن المسطرة ولذلك يبتل اختلاف المنظر العرضي إذا قامت المنطقة على الأفق في البلاد التي لا تفصل عروصها عن مقدار الميل الأعظم وبصير كله في الطول

وليكن لتمثيله، ا، ب، ج، فلك البروج على قطب ط، ودائرة ط من ب، التي منها عرض إقليم الرؤية فهي قائمة على المسطرة، وليكن سمت الرأس نقطة س، شمالياً عنها في الصورة الأولى وجنوبياً في الثانية و هـ، مركز العالم و د، نصف قطر الأرض فمضى كان القمر على نقطة ب، عديم العرض كان بعده عن سمت الرأس إما بالحب بقدر زاوية س د ب، ويخرج هـ ك، على موازاة د ب، ليكون ك، موضع رأيته مشجاً عن ب، إلى خلاف الجهة التي فيها س، لكن هذه لدائرة من جهة ط، إحدى دوائر العروض ومن جهة س، إحدى دوائر الارتفاع نقطة ك، التي ترى عليها القمر في درجة ب، لم يختلف طولها فإن كان للقمر في خلاف جهة س، عرض مثل ب ح، لم يحف أن رأيته أيضاً ينتهي في تلك الجهة عن ك، إلى م، وإن كان عرضه في جهة س، مثل م ر، أمكن أن يرى القمر فيما بين ر، وبين ب، فيكون جهة العرض على حالها والمقدار المرئي منه أنقص وأمكن أيضاً أن يرى على ب، فيعدم العرض والجهة معاً وأن يتجاوزه إلى ح، فتختلف الجهة ثم أمكن أن يختلف فيهما بمقدار العرض أيضاً وأن يستوي

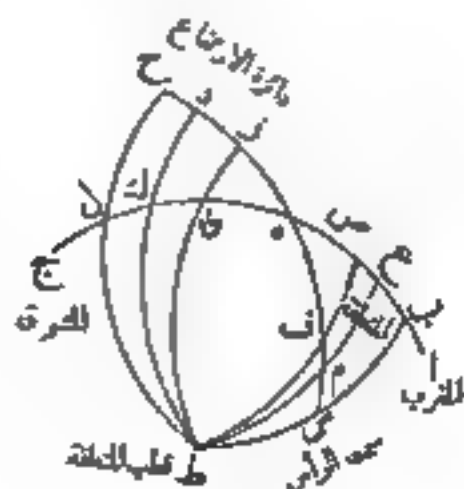
وأما الصورة الثالثة فليعام المنطقة على الأفق واتحاد نقطتي س، ب، فإذا كان القمر على ب، يطل اختلاف المنظر بسبب نقطة س، وإذا كان له حينئذ عرض مثل ب ح، أقصاً ح، مكان ب، في الصورتين الأولىين فظهر تسخيه في المنظر إلى ك، وفي عرض ب، ويتكافئ الحال مع ب ح، في التسخي ويتبادل المقدار في الجهتين.



ثم بعد لتصور الحال في تشرق القمر عن هذه الدائرة وتفرجها من هذه الصورة ما يحتاج إليه وليكن التوالي المروج من $ا$ إلى $ب$ ، ثم $ح$ ، و $س م ح$ دائرة الارتفاع التي عليها القمر شرفية عن دائرة عرض إقليم الرؤية وعرصه أولاً موضعه المحسوب على $هـ$ ، عديم العرض فسيرى على $د$ ، ويخرج إليه من قطب المنطقة دائرة $ط ك د$ ، فيكون $ك$ ، موضعه بالرؤية و $د$ ، عرضه المرئي و $هـ ك$ ، اختلاف منظره في الطول من $هـ$ ، نحو التوالي ثم نعرضه على $ر$ ، فيكون موضعه المحسوب، $ي$ ، وعرضه $ي ر$ ، وموضعه المرئي $ح$ ، واختلاف منظره الطولي $ي ل$ ، وعرضه المرئي $ل ح$ ، ثم نعرض القمر على $م$ ، في عبر تلك الجهة فيكون $ع$ ، موضعه المحسوب و $ع م$ ، عرضه ومن الممكن فيه أن يرى على $ف$ ، فيكون اختلاف منظره الطولي $ع ص$ ، وعرضه المرئي $ص ف$ ، ويمكن أن يطل في الرؤية عرضه على $هـ$ ويصير اختلاف منظره الطولي $ع هـ$ ، كما أنه يمكن أن يرى على $ر$ ، فيكون اختلاف منظره في الطول $هـ ي$ ، وعرضه المرئي $ي ر$ ، وفي الصورة الثالثة يطل انعرض المرئي لأن الكلي في دائرة الارتفاع وقد انقطعت المنطقة عليها



ومنى فرحت س . ج . دائرة ارتفاع القمر غربية من دائرة عرض إقليم



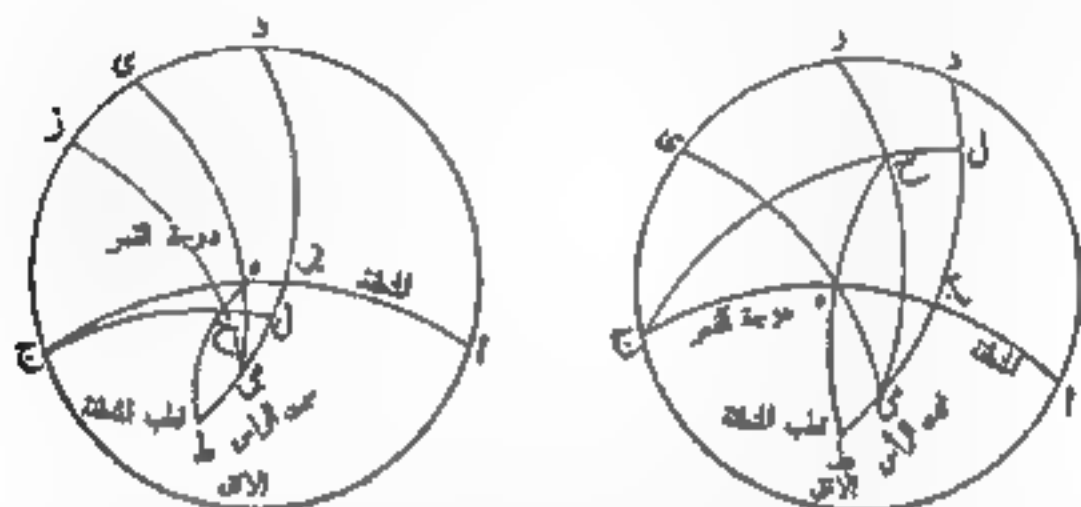
الرؤية أعني فيما بين ١ ب، وأرقام الأوضاع على حالتها وقع من اختلاف المنظر الطولي إلى ١، جهة خلاف التوالي ما كان وقع أولاً نحو ج، جهة التوالي، كما في هذه الصورة الأخرى:

فأما الموجود في الكتب من كون العرض المري في خلاف جهة سمت الرأس من منطقة البروج فسبب وضعهم القمر عندهم العرض لقلة مقداره في أوقات كسوف الشمس حتى يكون عرضه المري ٥ د، فقط وحكمه على هذا الوضع هو ما ذكرناه لكن الأمر إذا حقق فهو ما وصفناه وإذا تصور أمر اختلاف المنظر الكلي وانقسامه في الطول إلى توالي البروج وخلافه وفي العرض إلى جهته فقد علم أنهما رديف الكلي والكلي تابع للبعد عن سمت الرأس، فعلى هذا إذا عرض له وقت بزه فيه يجب أن تقدم معرفة وضع القمر من الأفق ليحلم لارتفاع درجته ثم ارتفاع جرمه بحسب عرضه المحسوب ويستخرج منه اختلاف منظره الكلي في البعد الذي تقرر له وقتئذ من الأرض، ثم يقسم بعد ذلك إلى ما انقسم إليه طولاً وعرضاً، وحليق بنا أن نسبت في الإرشاد إليها هذا الترتيب.

معرفة ارتفاع درجة القمر وارتفاعه بحسب عرضه

فليكن ا د ج، الأفق و، ا ب ج، تلك البروج على قطب ط، و، ط ب، دائرة عرض إقليم الرؤية والقمر على نقطة ح، ويخرج، ط ح، فيكون ٥، درجته و ٥ ح، عرضه ويخرج من س، سمت الرأس على القمر وعلى درجته من دوائر الارتفاع دائرتي س ح د، من ٥ ي، فيكون ارتفاع القمر، ح ر، وارتفاع درجته هي، وإذا كان الوقت معلوماً كان بعد درجة القمر عن موقع دائرة عرض إقليم الرؤية أعني تربيع درجة الطالع الأيمن فوق الأرض معلوماً في جهته هو شرقاً أو غرباً وذلك في مثالي ٥ ب، فإن درجة الطالع فيه ج، وتربيعها الأيمن، ب، وسبب جيب ٥ ح، تمام ذلك البعد إلى جيب ٥ ي، ارتفاع درجة القمر كنسبة جيب ح ب، الربع إلى جيب ب د، تمام عرض إقليم الرؤية، فمتى ضربنا جيب تمام بعد درجة القمر عن تربيع الطالع في جيب تمام عرض إقليم الرؤية اجتمع جيب ارتفاع درجة القمر ولمعرفة ارتفاع جرمه يخرج عليه دائرة ج ح ل، فيكون نسبة جيب ط ٥، الربع إلى جيب: ٥ ب، البعد المذكور كنسبة جيب ط ح، تمام عرض القمر إلى جيب: ح ل، وسبب جيب ج ح، تمام ح ل، إلى جيب ح ٥، عرض القمر كنسبة جيب: ح ل، الربع إلى جيب ل ب، وهو زيادة في العرض الشمالي للقمر على د ب، تمام عرض إقليم الرؤية ونقصان عنه في العرض الجنوبي حتى يحصل ل د، وسبب جيبه إلى جيب: ل ح، الربع كنسبة

جب ر ح ، ارتفاع القمر المطلوب إلى جيب . ج ح ، فالمطلوب معلوم وحسابه أن يضرب جيب بعد درجة القمر عن الربيع في جيب فيجتمع جيب يحفظ عرضه جيب تمام قوسه وينقسم جيب عرض القمر على هذا المحفوظ فيخرج جيب قوسه ويريد قوسه على عرض إقليم الرؤية إن كان عرض القمر جنوبياً وينقصها منه أن شمالياً فما حصل من ذلك يضرب جيب تمامه في المحفوظ فيجتمع جيب ارتفاع القمر بحسب عرضه .

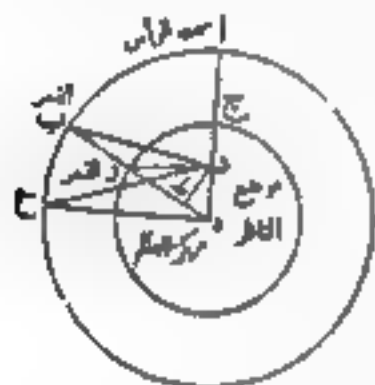


معرفة اختلاف المنظر الكلي

ليكن $ا ب$ ، الدائرة التي فيها ارتفاع القمر في كره الكائنة بقدر بعده عن الأرض ومركزها $هـ$ ، وسمت الرأس فيها $ا$ ، وموضع الناظر من بسط الأرض . $ر$ ، وانقمر على $ب$ ، فيكون تمام ارتفاعه المحسوب بمقدار زاوية $ا هـ ب$ ، والمبرني بمقدار زاوية $ا د ب$ ، ومطلوباً زاوية $د ب هـ$ ، التي بقدر اختلاف المنظر الكلي ، فإن $هـ ب$ ، بعد القمر عن الأرض معلوم وسرل عليه عمود $د ط$ ، وقد تقدم أن $هـ ط$ ، جيب ارتفاع القمر و $د ط$ ، جيب تمام ارتفاعه إذ كان الجيب كله . $د هـ$ ، لكن بعد القمر عن الأرض أعني $هـ ب$ ، ممسوح بنصف قطر الأرض على أنه وحد والجيب كله على هذا المقدار أيضاً ، فلدنك يستعني عن تحويل الجيبين إليه ولكنا ملقي جيب الارتفاع من بعد القمر ليقي $ط ب$ ، وحط $د ب$ ، بقوى عليه وعلى جيب تمام الارتفاع وهو معلوم وسبته إلى $د ط$ ، كسبة جيب زاوية $ط$ ، القائمة إلى جيب زاوية $د ب ط$ ، المطلوبة

وحسابه أنا ملقي جيب ارتفاع القمر من بعده عن الأرض ومضرب كن واحد مع يبقى من جيب تمام الارتفاع في مثله ونأخذ جفر جملة المجتمعين ونقسم عليه

جيب تمام الارتفاع فيخرج جيب ارتفاع المنظر الكلي في ذلك البعد وإن أريد مثل هذا الارتفاع في بعد آخر للقمر قد علم نظير هذا الجذر فيه ضرب جيب اختلاف المنظر الكلي بهد البعد في الجذر الذي فيه وقسم المبلغ على جذر في داك فيخرج جيب اختلاف المنظر الكلي في البعد المعطى، وليكن $هـ ر$ ، ودائرة الارتفاع له $ج ز$ ، والجذر به $د ر$ ، فمثل ذلك الارتفاع المحسوب ونسبة $د ز$ الأولى إلى $ر ط$ ، الثاني كسبه جيب زاوية $ط$ ، القائمة وهو الحامس إلى جيب زاوية $د ز$ $ط$ ، السادس ونسبة $د ط$ ، الثاني إلى $د ب$ ، الثالث كسبه جيب زاوية $د ب$ $ط$ ، الرابع إلى جيب زاوية $ط$ ، الحامس، وبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة $د ر$ إلى $د ب$ ، كسبه جيب زاوية $د ب$ $ط$ ، إلى جيب زاوية $د ر$ $ط$ ، ومضروب $د ب$ ، في جيب زاوية $د ب$ $ط$ ، مساو لمضروب $د ط$ ، في الجيب كله وهو واحد، ولذلك سواء فعل ما قلنا أو قسم $د ط$ ، على $د ر$ ، كما تقدم فيخرج جيب زاوية $د ر$ $ط$ ، ولأن زاوية $د ر$ $ط$ ،



لخروجها عن مثلث $د ب ر$ ، أعظم من زاوية $د ب ط$ ، فإن اختلاف المنظر الكلي يزداد عظمًا بازدياد بعد القمر صمراً إلى أن يتساوى عند قربه الأقرب، وأما في البعد الواحد من الأرض فإنه يشدي من لندن مفارقة سمت الرأس ولا يزال يزداد عظمًا يتناقص الارتفاع إلى أن يتساوى عند الأفق الحسي فليخرج عمود $د ح$ ، على $هـ د$ ، ومعلوم

أنه يماس الأرض على $د$ ، وعليه الطلوع والمغرب، فزاوية $د ح$ ، أعظم من مطالرها في مدار هذا البعد ويسهل تصور ذلك متى يوهم $أ ب ح$ ، فذلك أوج مركزه $هـ$ ، ومركز العالم $د$ ، وقد تقرر في باب الشمس أن زاوية $د ح هـ$ ، أعظم رويها التعادل، وإذا حسبنا مقدارها الأعظم بالأقدار المتقدمة كان في أبعد أبعاد القمر ($هـ$ ، لب، $بط$ ، $كه$)، وهي أقرب أبعاد $أ$ ، $مد$ ، $كر$ ، $ج$

تقسيم اختلاف المنظر الكلي إلى الطول والعرض

بعد لذلك الصورة المتقدمة في معرفة ارتفاع القمر وارتفاع درجته ونقول إن القمر إذا كان على $هـ$ ، عديم العرض متتخياً عن دائرة عرض إقديم الرؤية فلا بد من تنحيه في المريئي عن المسطقة إلى خلاف جهة سمت الرأس وهي الشمال فإن الجيوب يتضح به عند تغيير الوضع.

فليكن موضع رؤيته من دائرة الارتفاع: $ح$ ، فمضى المي $هـ ج$ ، اختلاف

المنظر الكلي من: هـ، ارتفاع درجته بقي. ح، ارتفاعه المروني ويخرج على
ح، دائرتي ح ح ص، ط ك ح، فيكون ك، درجة القمر المرونية و هـ ك،
اختلاف المنظر في الطول و: ك ح، عرض المروني ونسبة جيب هـ، تمام
ارتفاع الدرجة إلى جيب هـ ب، البعد عن التربع كسبه جيب هـ، الربيع إلى
جيب د، تمام السمث ونسبة جيب هـ ج، اختلاف المنظر الكلي إلى جيب ك
ح، العرض المروني كسبه جيب هـ ج، تمام البعد عن التربع إلى جيب ج د،
السمث واختلاف المنظر في العرض معلوم، ونسبة جيب هـ، إلى جيب هـ د،
كسبه جيب هـ ح، تمام الارتفاع المروني إلى جيب هـ د ح ص، معلوم
ونسبة جيب ط ح، تمام العرض المروني إلى جيب هـ ج ص، كسبه جيب ك ط،
الربيع إلى جيب ك ب، وفصل ما بين هـ ب، ك ب، هو هـ ك، اختلاف المنظر
في الطول

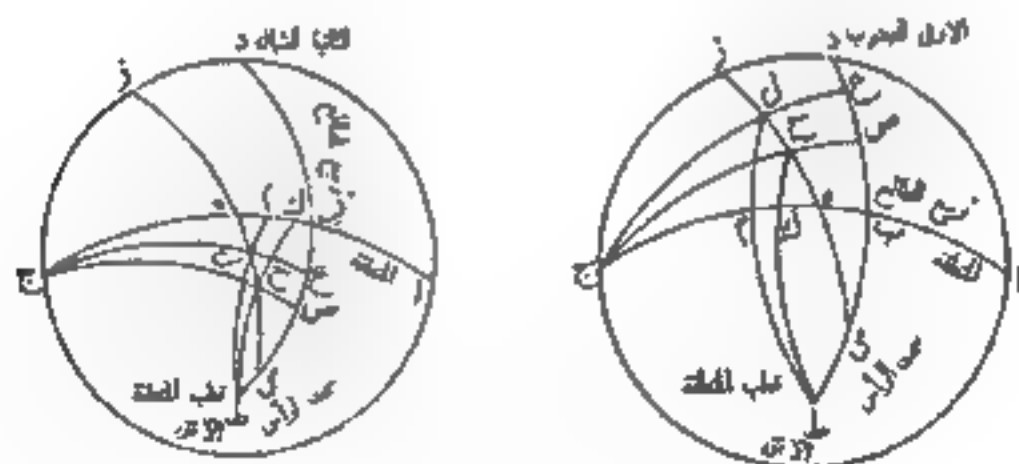
وحسابه أما يلقي اختلاف المنظر الكلي من ارتفاع درجة القمر عند عدم
عرضه فيبقى ارتفاعه المروني ثم نقسم جيب بعد درجته عن التربع على جيب تمام
ارتفاعه فيخرج جيب تمام السمث ونضرب جيب السمث في جيب اختلاف المنظر
الكلي ونقسم المبلغ على جيب تمام البعد عن التربع فيخرج جيب العرض المروني
أعني اختلاف منظر القمر في العرض، ثم نضرب جيب البعد عن التربع في جيب
تمام الارتفاع المروني ونقسم المجموع على جيب تمام ارتفاع الدرجة ونقسم ما
خرج من القسمة على جيب تمام عرض المروني فيخرج جيب بقوسه ويلمح منها
البعد عن التربع فيبقى اختلاف منظر القمر في الطول، فإن كانت درجة القمر
شرقية عن التربع ردت هذا الاختلاف عليها وإن كانت غربية عنه بقصاه منها وينتهي
إلى درجة القمر بالرؤية وإن لم يكن القمر على نفس السطحة وكأنه كان على ح،
ودرجته ك، وعرضه ح ك، فليكن اختلاف منظره الكلي ح ل، فيبقى ارتفاعه
المروني ل د، ويخرج على ل، دائرتي. ط م ل، ج ل ع

فيكون نسبة جيب ط ك، الربيع إلى جيب: ك ب، بعد الدرجة عن التربع
كنسبة جيب ط ح، تمام عرض القمر إلى جيب ح ص، الأول فهو معلوم،
ونسبة جيب هـ ح، تمام ارتفاع القمر إلى جيب هـ ج ص، الأول كسبه جيب
هـ ل، تمام ارتفاع المروني إلى جيب ل ع، الثاني وهو معلوم، ونسبة جيب ل
ج، تمام الثاني إلى جيب ل د، الارتفاع المروني كسبه جيب ح ع، الربيع إلى
جيب ع د، هـ ع د، معلوم، ونسبة جيب ل ج، تمام الثاني إلى جيب ل م،
العرض المروني كسبه جيب ج ع، الربيع إلى جيب ع ب، فصل ما بين ع د،

وبين ب د تمام عرض إقليم الرؤية واختلاف المنظر العرضي معلوم، وسعة جيب ط م، الربع إلى جيب م ب، كنسبة جيب ط ل، تمام العرض المرئي إلى جيب ل ع، الثاني فـ م ب، معلوم وفضل ما بينه وبين ك ب، بعد درجة القمر عن الربيع هو ك م، اختلاف المنظر الطولي

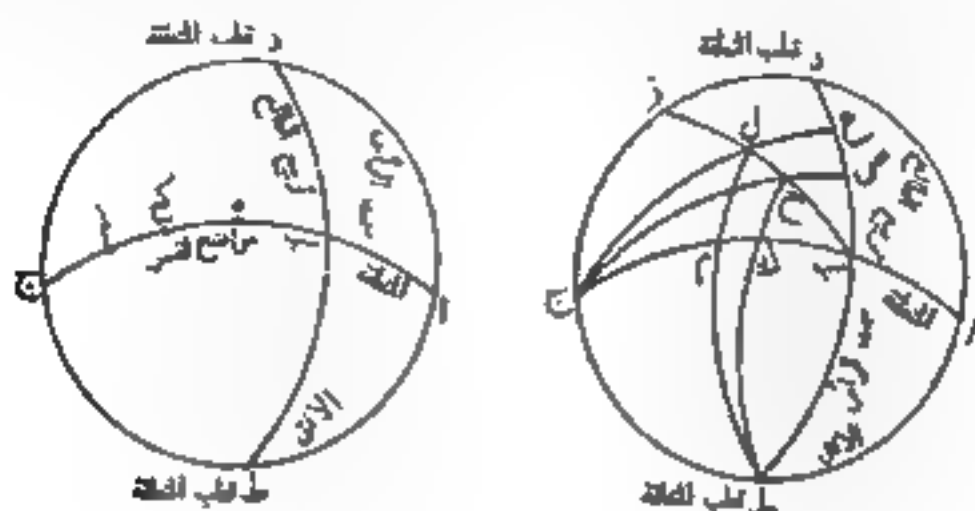
والصورة الثانية التي لعرض القمر الشمالي غير معصنة عن الأولى التي لعرضه الجنوبي إلا في شيء واحد وهو أن نقطة ل، يمكن أن يكون في شمال المنطقة فيكون العرض المرئي في جهة العرض المحسوب ويمكن أن يكون على نفس المنطقة فيعدم العرض المرئي ويمكن أيضاً أن يتجاوزها فيصير العرض المرئي جنوباً في خلاف جهة العرض المحسوب، وفي الصورة الأولى لا يكون العرض المرئي إلا في الجنوب فقط.

وحساب ذلك أنا بلقي اختلاف المنظر الكلي من ارتفاع القمر فيبقى ارتفاعه المرئي ثم نضرب جيب البعد عن التربيع في جيب تمام عرض القمر فيجتمع جيب الأول وضربه في جيب تمام الارتفاع المرئي، ونقسم المبلغ على جيب تمام ارتفاع القمر فيخرج جيب الثاني ونقسم جيب الارتفاع المرئي على جيب تمام الثاني فيخرج جيب بقوسه ونأخذ فضل ما بينهما وبين تمام عرض إقليم الرؤية ونضرب جيبه في تمام جيب الثاني فيجتمع جيب العرض المرئي، ونقسم على جيب تمامه جيب الثاني فيخرج جيب بقوسه وبلقي البعد عن التربيع منها فيبقى اختلاف المنظر في الطول مستعمل كما تقدم



فإن اتفق سمت الرأس في جنوب المنطقة صارت فصاها عرض القمر الشمالي لجنوبيه والجنوبي لشماليه، وإن اتفق سمت الرأس على نفس المنطقة مع عدم عرض القمر صار اختلاف منظره الكلي اختلاف منظر له في الطول ولم يحط

المركب منه شيء كما في هذه الصورة، وإن كان للقمر في هذا الوضعية عرض لم
يتغير في موازنة حسابيه شيء لأن صورته تكون هكذا



في اختلاف منظر القمر وهو فصلان

من أجل أن الكسوفات الشمسية يتناول كل واحد من موضعي الشمس والقمر لكليهما اختلاف منظر وجب أن نمدل موضعهما حتى يستوي للمرئي، فأب للقمر فهو محسوب تترك بالآلات كما تقدم، وأما للشمس فهو كالموهوم لا يصبط الآلات مقداره وخاصة مع الارتفاع من الأفق إذ كان نصف قطر الأرض يجب بعد الشمس صها يسير ومع ذلك فلن يتمكن الحساب منه إلا بعد تحصيل هذه النسبة، ومن مقدمات هذا المطلوب معرفة بعد القمر عن مركز الأرض وقد تقدم فيه ما بقي، وهذا البعد متى علم بمقدار ما كان تغيره أبصاً معلوماً إذا حول إليه ثم معرفة قطر القمر بدور الدائرة التي ونكون فيها وقطر الظل وما بينهما من النسبة وطول مخروط الظل إلى صائه، ثم تحصيل كسوف للشمس تمام يشترك فيه وقت تمامه مع وقت ابتداء اجلاله ليري البيران براوية واحدة فيجب أن سلك هذا الترتيب إليه.

الفصل الأول

في معرفة قطري القمر وظل الأرض

كل جسم مستحصف البنية لا شعاف له فإن الصياء إذا لافاء أدرك على سطحه وأحسن على وجهه فإن كان المصيء منه في جهة واحدة امتد إلى خلاف تلك الجهة في الهواء المشف ظل شكل محيطه شكل الفصل المشترك بين الباحية امضيته منه والباحية غير المضية كما أن الساعة مدرك في الهواء كذلك الظل اندي هو عدمه إلى أن تلاقي في امتداده جسماً آخر مستحصفاً فيدرك العدم عليه لا بدائه بل بما يحيط به من الضوء، وما نحققنا من الأجرام ما هذه صفته غير الأرض والأرضيات في السفل والقمر في العلو، وإذا واجهتهما الشمس أبارت منهما الجهة المقابلة إياه وامتد من خلاف تلك الجهة ظل لا محالة والأرض في وسط المسطحة وشكلها كروي فسهم ظلها في سطح المتظفة وهو ممتد باستدارة نكه غير مدرك حتى يقع على جرم مستحصف وليس هلك غير القمر كذلك، فإذا قرب منه وقع عنه وأدرك ظاهر الاستدارة فيه لأن القمر وقت الاستفال يكون مضاً كله فكسوف

القمر بحسب دحوله في ظل الأرض، وهذا الظل على إحدى ثلاث صور بالضرورة.

إحدهما أن يمتد اسطوانيا لا يرداد مقداره على ارباب المسافة وذلك من لوازم تساوي قطر الشمس والأرض لكن حرق القمر لهذا الظل على قطره يكون في أبعاد مختلفة من الأرض، فمتى كان الظل اسطوانيا استوت مدة قطع القمر إياه في جميع الأحوال سواء كان من فلك التدوير في أعاليه أو كان في أسفله

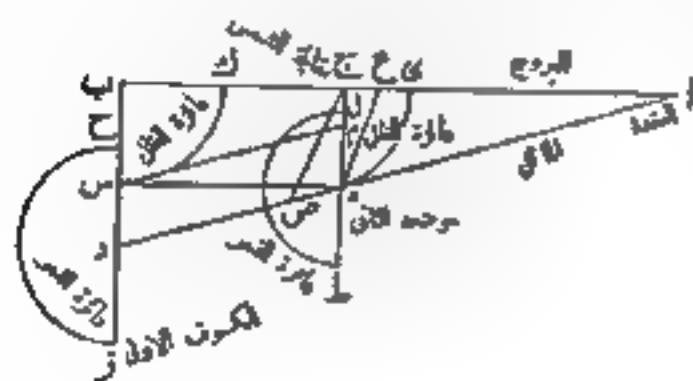
والثانية أن يرداد اتساعاً ارباب المسافة وهو من لوازم زيادة قطر الأرض على قطر الشمس وموجه أن يكون مدة الكسوف في أعلى التدوير أطول منها في أسفله.

والثالثة أن يرداد على المسافة تصاعداً حتى يمس على الانحراف وهو من لوازم زيادة قطر الشمس على قطر الأرض وموجه تقاصر مدة الكسوف في الأعالي وتطولها في الأسفل، وهكذا وجد بالأرصاء الدائمة والاعتبارات المتواترة فتحقق منه زيادة قطر الشمس على قطر الأرض وزيادة قطر الأرض على قطر القمر من جهة أن لانحراف يوجب نقصان قطر الظل عند القمر عن قطر الأرض لكن القمر إذا احترقه مكث في ذلك مدة ولو لم يكن أصغر منه لم يمكث فيه، وبما في الكسوف أيضاً أن الكاسف أوسع استدارة من المنكسف إذا اجتاز محيطه على طرفي قطر القمر فإنه يكون أقل من نصف الدور ويظهر ذلك بقليل تأمل، وعند تفرز ذلك بالأقل والأكثر فإن الطريق إلى ما قصدناه يكون لكسوفين للقمر في بعدين له عن الأرض مختلفين ومقدارين للظلام متساويين ويكون ما اتفعا فيه واختفا معلوماً مضبوطاً على أدق ما يمكن وأحقه، وقد احراز في تطبيق من لوجه الأول واستعمل له من كسوفات القمر الواقعة إليه من أهل بابل كسوفين تاريخ أولهما التام المعدل منقولاً إلى غرة ١٢٦، هو، مع، بو، د، وموضع الشمس لوفتيل كز، ح، والقمر ر د، هـ، والخاصة شم، ب، وحركة العرض من النهاية الشمالية ف، م، وما من مركزي الظل والقمر من الدائرة القائمة على العلك المائل. (١، مع، ك)، والمنكسف من القمر ربح قطره

وأما الكسوف الثاني فتاريخه كذلك كز، ٢٢، سو، لا، لط، ك، وموضع الشمس قح، بب، والقمر رفح، يد، والخاصة كح، هـ، وحركة العرض رسب، بب، وما بين المركبين (١٠، م، م) والمنكسف من قطر القمر بصبه

وليكن لهما فلك البروج. ا ح ب، والملك المائل. د هـ، وموضع القمر

منه في الكسوف الأول: د، وفي الثاني: هـ، ولقم د ب، هـ ج، على د، من
الدائرة المارة على قطبي المائل فإن وسط الكسوف يكون عند حصول القمر عليها
ومعرفة مظاهر هذه القسي أن: ا، إحدى العقدتين و ج، موضع مقابلة الشمس
الحقيقي ووقت وسط الكسوف مرصود فـ: ا ج، معلوم ونسبة جيبه إلى جيب
هـ، المطلوب كسبة جيب زاوية هـ ا ج، القائمة إلى جيب زاوية هـ ا ج، المقطرة
لأعظم عروض القمر، ويخرج: هـ ع، من دوائر المرصص فتحتى كان هـ، موضع
القمر لوسط الكسوف من المائل معلوماً كانت نسبة جيب هـ ا، بعده عن العقدة
إلى جيب هـ ع، عرضه كسبة جيب زاوية ا ع هـ، القائمة إلى جيب زاوية ع ا
هـ، و ع، موضع القمر من فلك البروج لذلك الوقت فهو متضم لموضع الاستقبال
أصلي إلى خلاف التوالي متى كانت الشمس قبل العقدة [قد جاورتها] ومتأخر عن
موضع الاستقبال إلى التوالي متى كانت الشمس قبل العقدة قد ذهبت إليها ثم يكون
عرضه وقت الاستقبال: ج ص، القائم على فلك البروج ولأن بعد القمر كانا
متقاربين لم يتماوتا في فلك التدوير بأكثر من ج، ب، فإن الظل فيها على قدر
واحد وليكونا: س ك، هـ ي، فيكون ح س، ربع: ح ز، وله نصف: ل ط،
ونصل: س هـ، فيواري: ا ب، ويخرج س م، على مواز: ا د، فمعلوم أن:
س د، هو فصل ما بين المرصصين المذكورين وأن م هـ، المساوي له هو فصل ما
بين المنكسرين ونسبته إلى الواحد الذي هو قطر القمر المقدر منه الكسوفان كنسبة
فصل ما بين المرصصين إلى قطر القمر بأجزاء الدور وقد كان فصل ما بين المرصصين
عند بطليموس: (١، ز، ن) وفصل ما بين الكسوفين ربع القطر، ولذلك كان أربعة
أضعافه (١، لا، ك) قطر القمر، وأما قطر الظل فإنه كان مثل ضعف: هـ ج،
المرصص الثاني وذلك (١، كا، ك)، ونسبته إلى قطر القمر نسبة ب، له، هـ،
إلى الواحد، ولذلك أحدها مثلثي وثلاثة أضعاف مثل: فإن بقص د س، ربع قطر
القمر أو فصل ما بين المرصصين من د ب، المرصص الأول بقي س ب، نصف

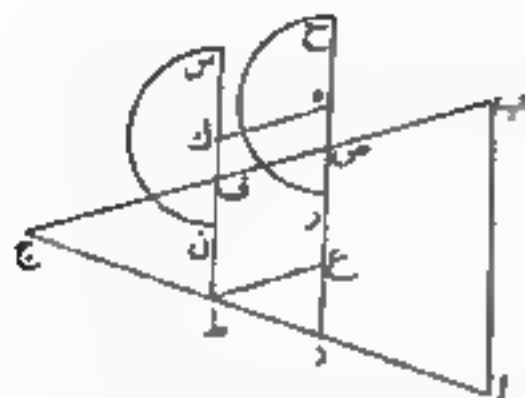


قطر الظل موافقاً لما تقدم
والى هذا أجرى البتاني، في
كسوفين رصدهما، وقد
فسدت حكايته لهما في
جميع نسخ وتاريخ أحدهما
التم المحول إلى نصف بهار
قزوة: ٦٣١، ١ فقط، كه،

ك، ي، ومقوم الشمس فكك، ب، ووسط القمر شج، ه، ومقومه يقصص عه.
د، مج، وحركة العرض المقومة: ققر، ه، والخاصة المعدلة: قيد، ط، وانكسف
منه أكثر من نصف وثلاث قطره بيسير، وهي جميع السح عرصه قريب من اثني
عشرة دقيقة وهو بالحقيقة اثنتان وثلاثون دقيقة، ووقع التحليط في النقل من حروف
الحمل إلى اللغظ بالتحريف.

وأما تاريخ الثاني فإنه كذلك ١٦٤٨، مج، نه، ي، ومقوم الشمس قلد،
لو، ووسط القمر شيط. كد، ومقومه يقصص د، مج، حركة العرض المقومة
قفه، كا، والخاصة المعدلة: قيا، ه، والكسوف قريب من قطره كله وعرصه قريب
من ثمان وعشرين دقيقة، وفي جميع السح أن ما بين العرضين سبع دقائق وليس
كذلك لأنها هو بالتقريب أربع دقائق قد صحفت في النقل وهي بالتحقيق (١٠، د،
ن)، والمذكور فيها أن ما بين المكسفين مقدار جزء واحد من ثمانية أجزاء يتبعها
نصف وربع وذلك أربعة أجزاء من خمسة وثلاثين من الواحد، فإذا كان الكسوف
الأول عشر أصابع كان الثاني إحدى عشر أصبعاً وخمس سدس أصبع بالتقريب،
ومنى صرب ما بين العرضين في خمسة وثلاثين وقسم المبلغ على أربعة خرج قطر
القمر: (١٠، ب، ج، ل، ك)، وما في السح من خمسة أجزاء بنوابعها متوجهة من
جهة النقل بالعرق بين الصغر وبين الخمسة ثم عدل الثاني في مقدار الظل إلى
النسبة التي ذكرها بطليموس وهي نسبة الاثني والثلاثة الأحماس فأخرجه بها من
قطر القمر وبه يخرج (١٠، ب، ك، م)، ونصفه. (١٠، مج، ن)، فذكر
الكسر نصف دقيقة لأن الريادة كانت أقل من نصف

ولست أعرف سبباً في عدوله عن استعمال هذه المقادير في قطر الظل
وذلك أن خمسة العشر الأصابع من قطر القمر (١٠، ك، ا، ب) فإذا ألقي منه
نصف قطر القمر بقي فضل نصف قطر الظل على العرض. (١٠، يا، يب، مر)،
وإذا ريد على العرض الأكثر وهو (١٠، لا، تب، ه)، اجتمع نصف قطر
الظل (١٠، مج، ه، ب)، وليس يمد عما أصله منه كثير بعد، ويكون النسبة
به نسبة ب، ل، ج، مد، إلى الواحد، وأما في الكسوف الثاني فإن خمسة
لإحدى عشرة إصبعاً والخمس والسدس أصبع من قطر القمر (١٠، لا، يب،
لز)، وفضلها عن نصف قطره (١٠، يه، ج، مر)، فإذا ريد على العرض الأقل
وهو (١٠، ك، ب، ه)، اجمع نصف الظل (١٠، مج، ه، ب)، كما خرج
في الأول، وكانت النسبة على حالها ولتذكر الوجه الثاني إذا اتفق مقدار
الكسوفين واختلف بعداهما عن الأرض.



فليكن مركزها: **ا**، ونصف قطرها
الذي منه منشأ الظل: **ا ب**، ورأس
المحروط: **ج**، وسهمه: **ا ج**، وليكن
أقل بعدي الكسوفين: **ا د**، **ا هـ**، مركز
الظل: **و**، **د هـ**، نصف قطره ويمد مركز
القمر عن مركز الظل: **د هـ**، وقطر القمر
ز ح، وليكن أكثر بعدي الكسوفين: **ا**

ط، **و**: **ط ف**، نصف قطر الظل وبحرج **هـ ك**، على موازاة **ب ج**، فيكون **ك**،
مركز القمر في الكسوف الآخر: **س ن**، قطره وبحرج **ط ع**، موازياً لصلع
المحروط **د ط**، ما بين البعدين معلوم **و ع**، ما بين المرصيين، فبعد
تحويلهما إلى جنس واحد يكون مثلث **ط ع د**، معلوم الأضلاع، وسية **ع د**،
إلى **ط د** كنية **ب**، إلى **ب ج**، فمحروط الظل معلوم الصلع والسهم، **و ا**
ط، معلوم ليبقى **ط ج**، معلوماً وسيته إلى **ط ف**، كسبة، **ط د**، إلى **د ع**،
و ط ف، يصير معلوماً وكذلك **د ص**، لمثله لكي **ص ر**، مقدار الكسوف
معلوم السبة إلى **ح ر**، على أنه واحد وبالأصابع مقدر، وكل واحد **س ر**، **و ص**،
د هـ، معلوم **و هـ**، **ص هـ**، الفضل بينهما معلوم، وسيته إلى **ح ر**، معلومة **ف ح**
ر، قطر القمر وسيته إلى قطر الظل الذي هو ضعف **ص د**، معلومة

سؤال. هل لقطر القمر في مختلف أبعاده تغير في المقدار كما لقطر الظل؟

جواب. أما الظل فإن انخراطه بوجب اختلاف مقاطعه في ذواتها حتى
يختلف مقادير القسي المعظام الراقعة فيه مارة على السهم ثم يلحق كل واحد منهما
اختلاف من جهة قرب الشمس من الأرض ويعدّها عنها فإن سهم الظل يقصر
لقربها ويطول ببعدها ويتبع طوله اتساع المحيط وقصوره تعاقبه

وأما القمر فمعلوم أن جرمه في ذاته ثابت على مقداره لا يتغير في الأبعاد
غير رابوية الإدراك لأنها يتسع باقتراب المبصر حتى يعظم لها في المظهر ويضيق
بتباعده حتى يصغر في المرفي إلى أن يعيب عنه بامراط أصداها ولهذا يتغير قطر
القمر بالإضافة إلى المظهر.

فلبعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه وليكن نصف قطر القمر: **د ح**، في
بعد **ا هـ**، **و ط ر**، في بعد **ا ط**، وهما متساويان في ذاتهما وينقص من البعد
نصف قطر الأرض لبلغ به **هـ**، موضع الناظر، ونصل **هـ ج**، **د ر**، **ف ر ط**،
يرى مراوية **ط د ر**، **و د ح**، بزاوية **د هـ ج**، التي هي أعظم منها براوية **د هـ**

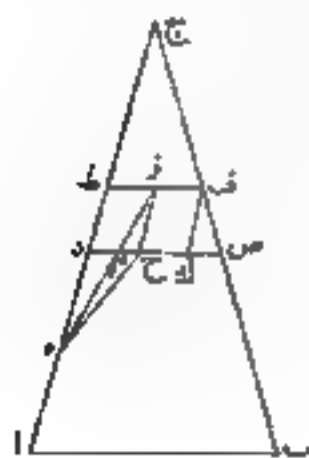
ح، ولذلك يرى القمر في بعد ∞ ، أعظم منه في بعد ∞ ، و ∞ ر ط، إلى م د، كنسبة ط ∞ ، إلى ر ∞ ، وإذا علم م د، كان فصل ما بين ر ط، هو م ح، وكذلك نسبة م د، إلى م ح، كنسبة ∞ د، إلى ز ح، أصي ر ط، فإذا أريد ذلك بالراوية ولا بد من أن يعرض راوية الإدراك في أحد البعدين معلومة، وليكن ط ∞ ر، ونسبة ح ∞ القوي على ح د، ح ∞ إلى ح د، كنسبة جيب راوية د، القائمة إلى جيب راوية ر ∞ ح، فهي معلومة وقصبت على راوية ط ∞ ر، معلوم، وبه تعاطفه في المنظر عند الاقتراب، ثم يضاف ذلك إليه في الوهم اختلاف آخر وهو لما تبين في صاغة المناظر أن المرئي من لأكر قطعه أقل من أصابعها ويزداد تصاعداً بالاقتراب من الناظر، وإذا تحقق من شكل القمر أنه كروي فإن المدرك منه بالبصر قطعة أقل من نصفه وقطرها وتر في جرم القمر لا قطر وإذا قرب القمر من الأرض صعدت تلك القطعة المرئية منه بصر أصابعاً قطرها ويلزم منه تصاغر قطر القمر على أنفاص بعدد كما لزم من راوية الإدراك تصاغر قطر القمر على أن زيادة بعده، ولعلك لم يلتفت إلى هذا النوع مع صغر قدره.

وأما الظل فلأن سهمه معلوم و: ج ب، ج ط، تماماً البعدين الممروحين منه، فإن نسبة ص ك، فصل ما بين ظلَيْهما إلى ك ف، فصل ما بين البعدين كنسبة. ف ط، إلى ط ج، وكنسبة. ص د، إلى د ح فعنى كان الظل في أحد البعدين معلوماً فهو في الآخر معلوم.

فأما دوام النسبة بين قطر القمر وبين قطر الظل على حال واحدة فهو أمر مأخوذ بالتساؤل والتقريب، فإن نسبة ط ف، الظل الأبعد إلى د ص، الظل الأقرب كنسبة ج ط، تمام البعد الأبعد من السهم إلى ج د، تمام البعد الأقرب منه ونسبه م د، القمر الأبعد إلى د ح، القمر الأقرب كنسبة م ∞ إلى ∞ ر، أصي. ∞ د، إلى ∞ ط، و ∞ د ط، فصل ما بين البعدين كما أنه فصل ما بين تماميهما من سهم المخروط، ولو كان البعد مع تمام الآخر لأوجب التفضيل تساويهما وليس كذلك

سؤال: هل لقطر الظل تغير آخر؟

جواب: الشمس بقرب من الأرض فيعلم بذلك مقدار المسير منها ويتفاصر امتداد الظل ويتضائق سعته وبالعكس إذا بعدت الشمس عن الأرض بمقدار قطره في صرّ واحد من ممرات القمر يختلف بحسب بعد الشمس،



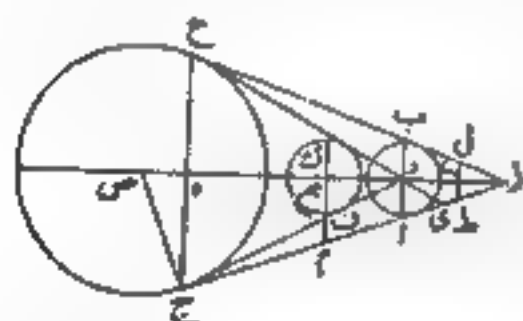
وهذا أيضاً مما يقدح في النسبة التي بين قطري القمر والظل ولا يتركها على حال واحدة وقد حكينا عن البثاني وجود قطر القمر (١٠، لـ، لـ، ك)، ولأنه ليس بموجود في بعد واحد من الأرض فإن الخاصة لأزلهما بحسب الحركات التي وضعناها قيج، مط، وفي الآخر فكك، مز، والاحتياط بأخذ الواسطة العددية بينهما بنصف مجموعهما فتكون الخاصة التي قطر القمر لها ذلك الموجود هي قيج، لد، وكذلك مسير القمر في الساعة لها (١٠، لد، د، مـ)، أصي الواسطة بين مسيريه فإنه للخاصة الأولى (١٠، لـ، لـ، ج)، وفي الأخرى (١٠، لد، يـ، كـ)، وإذا كان الخط في الحركة والتصاهر في الجرم متلازمين وعند البعد الأبعد كالين ثم يأخذ الحركة مع نحو السرعة والجرم نحو التماظم أثر أكثر أهل الصناعة استخراج أحدهما من الآخر وعلى ذلك تكون نسبة: (١٠، لد، د، مـ)، إلى (١٠، لـ، لـ، ك)، كنسبة مسير الساعة لكل خاصة إلى قطر القمر فيها ومسير الساعة في الذروة (١٠، كـ، مط، لـ)، وفي السفلى (١٠، لـ، مـ، يـ)، لكن بطليموس أخذ قطر القمر في البعد الأبعد مساوياً لقطر الشمس معتمداً فيه الوجود بثبوت ذات الثمبتين ولم يجعل لقطر الشمس احتلافاً باختلاف أبعادها في تلك الأوج تهاوياً بذلك ومخيراً إياه على العيبة عن الخير مع إيجاب الحال إياه ظاهراً له ثم استخرج قطر القمر من كسوعين غارب بعد القمر فيهما عن الذروة العشرين جزءاً فيخرج له (١٠، لا، ك)، ولأن القمر فيهما كان قريباً من الذروة فإنه بقي على ما كان أسس وجعل قطر الشمس مساوياً لما خرج له وكانت في الكسوف الأول منها في الحمل مختلفة عن أوجها هذه لـ، كـ، وفي الثاني في السرطان مجاورة الأوج مـ، مـ، فإذا عكسنا السبة المقدعة قلنا إن سبة: (١٠، كـ، مط، لـ)، إلى (١٠، لـ، يـ، ك)، كنسبة (١٠، لا، ك)، قطر القمر الذي وجد إلى مسير ساعة كان (١٠، لا، مـ، لـ)، وهذا المسير يكون له في بعد مـ، من الذروة وهو إلى البعد الأوسط أقرب منه إلى الأبعد، فإذا جعلنا قطر الشمس (١٠، لا، ك)، وقد ذكرنا بعديها عن أوجها في الكسوفين كانت الواسطة بين البعدين م، لـ، ومسير ساعة الشمس في مثله (١٠، مـ، كـ، مـ)، ونسبته إلى (١٠، لا، ك)، كنسبة مسير ساعتها في الأوج وهو: (١٠، مـ، كـ، كـ)، إلى قطرها فيه وذلك ج، لا، ج، وكنسبة مسير ساعتها في الحضيض وهو: (١٠، بـ، لـ، ن)، إلى قطرها فيه وذلك (١٠، لـ، لـ)، والشمس في الأوج والحضيض يتفاوت بـدقيقتين ونصف ذلك قريب من جزء من ثلاثة عشر جزءاً من قطرها في الأوج ومثل ذلك غير خفي عنه الحسن، والحاصل من السبة التي تعطيها

(كد)، وهو الذي لها عدد الأوج وضرب الباقي في عشرة ثم نقص من الظل الذي كان حصل بقي مقداراً معدلاً يبعد الشمس.

الفصل الثاني

في بعد الشمس من الأرض

قد عمل بطليموس في هذا الباب على أن القمر في الدروة تكسف الشمس بالكلية ولنقدم حكاية عمله في استخراج بعد الشمس عن الأرض ويرسم ا ب، لكرة الأرض و ج ح، لجرم الشمس ويحدث منها ا د ب، محروط الظل وسهمه د ب، ونهب أن ه، مركز كرة الشمس وإن لم يكن بالحقيقة فإن ج ح، ليس بقطر كرة الشمس وإنما هو قطر القطعة المثلثة منها وهو أقل من نصفها كما أن د، ليس بمركز الأرض ولا ا ب، قطرها وليكن على سهم د ب، دائرة ك ف، للقمر في البعد الذي يستر الشمس ويكسفها بأسرها وتخرج: ه ك، د ف، من موضع الماظر وهو: د ط، لتقريب مناسب للقمر فلا محالة أنهم يماسان الشمس اتصالاً على نقطتي ج، ح، لأنهما موضعا تماسي ج، ح، ر ج، إياها أما نزل أنهما هما تماهلاً، فليس ذلك بظاهر الضرر في هذا العمل ويصل ك ف، ويخرجه إلى م، ونهب أن ع، مركز القمر ويخرج د س، مساوياً لـ د ع، ويجير عليه ط س ل، قائماً على السهم فـ ط ل، معلوم لأن بعد د س، معلوم وهو لأبعد عند بطليموس والنسبة بين قطري القمر والظل معلومة



ولتساوي: د ع، د س، يكون: ا ه، نصف مجموع: م ح، ط س، لأنه واسطة عددية بينهما و: ط س، معلوم بالمقدار الذي به: ا د، واحد فـ م ع، معلوم بذلك المقدار وكذلك م ع، معلوم به فيبقى: م ف، معلوماً ونسبته إلى: ا د، كنسبة: م ج، إلى: ج د،

وبعد الخلاف والتفصيل تكون نسبة: د ف، إلى ف ج، كنسبة فـ ا د، إلى م ف، إلى م ف، وتلك نسبة: د ع، إلى ع ه، فهي معلومة و د ع، معلوم فـ ع ه، معلوم وهو بعد الشمس عن الأرض ونسبة ه ج، إلى ع ف، كنسبة: د د، إلى د ع، و ع ف، معلوم و ه ج، معلوم ونسبته إلى ا د، كنسبة: ه ر، إلى ز د، فالنسبة بين ه ر، د د، معلومة وبالتفصيل نسبة ه

د، إلى در، كنسبة فصل ما بين هـ ج، إلى: ا د، فـ د ز، معلوم وكل واحد من هـ ج، قطر الشمس و هـ د، بعدها عن الأرض و: ع ف، قطر القمر و در، سهم المخروط معلومة بالمقدار الذي به نصف قطر الأرض واحد وذلك ما أردنا أن نحكيه

ومنى أخرجنا أن نقطتي التماس أعني ج، ي، عمودي ج ص، ي د، على خط ج د، مزا على مركزي الشمس والأرض، وليكن مركز الشمس ص، والأرض د، لأن د، ليس بقطر وإنما هو فاضل عليه بشيء ما وإن عاد عن المحس، فلتشابه مثلثي هـ ص ج، ي د، تكون نسبة ص ج، إلى دي، كنسبة ج، إلى ا د، وتلك هي نسبة هـ د، إلى د ع، المستخرجة بالتوترين دون القطرين، ولما لم يكن وقع إليها كسوف للشمس تام مرصود في وقت معلوم ولا من الأرصاد المحققة ما يمكن به الوصول إلى هذا الباب من غير تسليم ما أنساه بطليموس وحسب أن يحكي أيضاً المقادير التي وجدها هو، أما الراوية التي يوترها لقمر أعني راوية ك د ف، فإنه وجدها (١، ك، ك) فصفها صار مثلث. ع د ف، معلوم الزوايا وفيه ضلع ع د، من د، ي د، فهو أيضاً معلوم الأضلاع، وخرج له بذلك حرف (١، بر، له)، لكن س ط، مثليه وثلاثة أحماسه وهو (١، مه، ليع)، والاثنان اللذان هما ص ص ا ر، مساري لمجموع ط س، ع م، ف. ع م، ا د، ا د، بد، كب، ويبقى م ف (١، نز، مط)، فإذا كان ر د، واحداً كان ع هـ (١، بر، مط)، ويبقى د ع (١، ج، با)، إلا أنه سد، ي، فيكون: د هـ، بعد الشمس مثل نصف قطر الأرض ألف ومائتين وعشر مرات بالتقريب، وقد ذكر مقدار ط س، بذلك، فإذا كان در، واحداً كان رس (١، مه، بيج)، ويبقى دس (١، بد، كب)، وليكن دس (سد، ي)، فخط دس ج، ن، وجميع ز د، مثل نصف قطر الأرض مائتين وثمان وستين مرة، وقد استبان فيما تقدم من أحوال القمر أن بعده عن الأرض إذا كان معلوماً بالمقدار الذي به بعده الأبعد في فلك الأوج معلوماً أو بعد جرمه عن مركز فلك البروج مطلقاً، فإنه أيضاً معلوم بالمقدار الذي به نصف قطر الأرض واحد وبالعكس، وأن السد إذا كان معلوماً كان اختلاف منظره معلوماً في أي موضع كان من دائرة الارتفاع، فلما صار بعد الشمس عن الأرض معلوماً صار اختلاف منظرها بمثل ما في تقدم القمر معلوماً وحين جعل بعدها عن الأرض بقدر واحد كان أعظم اختلاف منظرها عند الأفق (١، ب، نا)، ولو كان اختلاف بعده محسوساً نجعل لاختلاف منظرها حدس عند الأوج

والخصيص كما جعل للقمر فيه أربعة حدود حاشيتها البعد الأقرب والبعد
 لأبعد، وفيما بينهما الكائن من سهل التدوير عند الأوج ومن دروته في الخصيص
 والمحيط بالأمر الكلي، وطريق مراولته مستعن عن الجرنيات و لأمثلة
 تحت المقالة السابعة من القانون المسمودي، والحمد لله رب العالمين،
 وصلى الله على نبينا محمد وآله أجمعين.



أول
المقالة الثامنة
من
القانون السعودي

الراجب عبد الفراغ من ذكر حالات كل واحد من الشمس والقمير بانفرادهما
أن يذكر ما يشتركان فيه من كسوفيهما ورؤية الأهله وما أشبه ذلك، وهذه المقالة
مقصودة منها على ما فيه كفاية وحداية للمتأمل إلى الإحاطة بما خاص فيه أهل
الصناعة من ذلك، وبالله التوفيق [والتسديد]

في بهت الشمس والقمر ومعرفة السبق والتراجع

مسير الكوكب في يوم بلته يسمى بهتاً له وهي لمظة هدية في الأصل بهتني
إلا أنها خفيت فأما هم عزتهم بمصلوبه بالأوسط والمقوم وأما أصحابنا فإنهم
يطلقونه إذ لا يستعملون منه غير المقوم المرني الذي يتردد بين بهتني للإبطاء
والسرعة ويتوسطهما ذلك الأوسط، ومن أجل تباين حركات الكواكب في مقادير ما
يلزم أن يتفاوت ويقترب ويتباعد فيحصل في المنظر ويحصل وكل متحركين نحو
جهة واحدة فإن ما يحصل بينهما من البعد يكون حاصلًا من فضل ما بين مسيريهما
إذا كان الأسرع متقدماً للأبطأ نحو توالي البروج، وذلك أن الإبطاء لو كان ساكناً
يحصل ذلك البعد من سير الأسرع فقط لكنه إذ ليس ساكناً فإنه يتحرك في مدة
حركة الأسرع مقداراً ما يكون نقصاناً عن ذلك البعد، ولهذا ينطوي هذا التباعد إلى
الأيام والساعات بهذا التفاضل سواء كان متزايداً يسبق الأسرع أو متناقصاً يتأخره،
ومعلوم أن حركتهما إذا كانتا في جهتين مختلفتين سمي أحدهما مستقيماً والآخر
راجعاً فإن كان الراجع من المستقيم نحو توالي البروج تناقص ما بينهما من البعد
وإن كان منه نحو خلاف التوالي تزايد ذلك البعد ويكون ذلك التزايد والتناقص
لمجموع مسيريهما وانطوى به إلى الأيام والساعات، وقد سمي فضل ما بين
البهتين مسقاً للأسرع ومجموعهما نزاحماً إلا أن لمظة السبق استعملت في فضل ما
بين المسيرين لساعة دون يوم طلباً للتدقيق ولو استعمل لدفقة من دقائق الأيام
لكان أدق، ومن أجل مقصودنا في هذا الموضع هو التمييز دون الكواكب
وحركتهما هرية من لوجعة فإن السبق هو المستعمل فيها دون التراجع وعمله
للوقت المعروض أن يتقص منه نصف ساعة ويستخرج للشمس حصتها وأوجهها
والقمر وسطه وخاصته ثم يعومان كما تقدم ويرداد على كل واحد منهما استخراج
حصته الساعة الواحدة منها وهي من دقائق الأيام اثنتان ونصف ويعاد تقويمهما على
تلك المبالغ ويلقى المقوم الأول من المقوم الثاني في كل واحد من الشمس والقمر
انظير من النظر فيبقى مسيراهما للساعة في الوقت المعروض ويبقى ما بالشمس من

ذلك مما للقمر فيبقى سبق القمر وإن أقيم اليوم مثل الساعة حصل بهت كل واحد منها وقضل ما بين البهتين وربما سمي بهتاً معدلاً وربما سمي حصه المسير، وهكذا الحال في كل كوكبين مستقيمي البر معاً أو راجعين معاً إذا احتلدي فيه ما تقدم خرج سبق أسرعهما، فإن كان أحدهما مستقيماً و الآخر راجعاً وأحصل مسيرهما اجتماع التراجع ولأن الخاصة تكثر إلى مسير ساعة البرير لاستخراج سبق انقمر وقطره وقطري الشمس والظل، فإننا وضعنا مسيريهما المختلفين في جدول بإزاء حصه الشمس وخاصة القمر المعدلتين، فإذا أدخل كل واحد منهما في سطر العدد وجد بإرائهما مسير المطلوب لدقيقة واحدة من دقائق الأيام، ومنى وضع في مكانين ويريد نصف ما في أحدهما على ضعف الآخر اجتماع مسيره لساعة وإن ضرب المسير لدقيقة في ستين أو المسير لساعة في أربع وعشرين اجتماع البهت، وهذا هو الجدول.

سطر العدد	مسير الشمس لدقيقة يوم			مسير القمر لدقيقة يوم			سطر العدد	مسير الشمس لدقيقة يوم			مسير القمر لدقيقة يوم		
	١٠	٢٠	٣٠	١٠	٢٠	٣٠		١٠	٢٠	٣٠	١٠	٢٠	٣٠
ا	سط	٠	بو	نح	٠	٠	لا	شكد	٠	نر	ك	٠	٠
ب	شمع	٠	بو	مح	٠	٠	لب	شكع	٠	مر	ك	٠	٠
ج	شتر	٠	بو	مح	٠	٠	لج	شكر	٠	مر	كا	٠	٠
د	شور	٠	بو	مح	٠	٠	لد	شكو	٠	مر	كب	٠	٠
هـ	شنه	٠	بو	مح	٠	٠	له	شكه	٠	مر	كج	٠	٠
و	شند	٠	بو	مح	٠	٠	لو	شكد	٠	مر	كح	٠	٠
ز	شمع	٠	بو	مح	٠	٠	لر	شكع	٠	مر	كد	٠	٠
ح	شسب	٠	بو	مح	٠	٠	لز	شكب	٠	مر	كه	٠	٠
ط	شس	٠	بو	مح	٠	٠	لا	شكا	٠	مر	كو	٠	٠
ي	شس	٠	مر	٠	٠	٠	م	شك	٠	مر	كر	٠	٠
يا	شمط	٠	مر	ا	٠	٠	ما	شبط	٠	مر	كح	٠	٠
يب	شمع	٠	نر	ب	٠	٠	مب	شيج	٠	مر	ل	٠	٠

سطر العدد		مسير الشمس لديقة يوم			سطر العدد		مسير القمر لديقة يوم			مسير الشمس لديقة يوم		
		١٠	١١	١٢			١٠	١١	١٢			
١	٢	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٦	٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٨	٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
١٠	١١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
١٢	١٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
١٤	١٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
١٦	١٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
١٨	١٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٢٠	٢١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٢٢	٢٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٢٤	٢٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٢٦	٢٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٢٨	٢٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٣٠	٣١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٣٢	٣٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٣٤	٣٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٣٦	٣٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٣٨	٣٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٤٠	٤١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٤٢	٤٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٤٤	٤٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٤٦	٤٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٤٨	٤٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٥٠	٥١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٥٢	٥٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٥٤	٥٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٥٦	٥٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٥٨	٥٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٦٠	٦١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٦٢	٦٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٦٤	٦٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٦٦	٦٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٦٨	٦٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٧٠	٧١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٧٢	٧٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٧٤	٧٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٧٦	٧٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٧٨	٧٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٨٠	٨١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٨٢	٨٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٨٤	٨٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٨٦	٨٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٨٨	٨٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٩٠	٩١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٩٢	٩٣	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٩٤	٩٥	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٩٦	٩٧	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
٩٨	٩٩	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥
١٠٠	١٠١	٠	١	٢	٣	٤	٠	١	٢	٣	٤	٥

سطر العدد		مسير الشمس للدقيقة يوم			سطر العدد		مسير القمر للدقيقة يوم			مسير الشمس للدقيقة يوم			سطر العدد	
		١	٢	٣			١	٢	٣	١	٢	٣		
فكا	رله	١	١	ك	يج	لظ	يد	قنا	رط	١	١	بيج	يد	ي ح
فكب	رله	١	١	ك	يج	ما	لب	قنا	رح	١	١	يد	يد	ي مع
فكج	رله	١	١	ك	يج	ميج	ي	قنا	رر	١	١	يو	يد	يا كح
فكد	رله	١	١	ك	يج	عد	مع	قنا	رو	١	١	ير	يد	يا ح
فكه	رله	١	١	ك	يج	مو	كه	قنا	ره	١	١	بط	يد	بب مع
فكو	رله	١	١	لا	يج	مع	ب	قنا	رد	١	١	ك	يد	بيج كح
فكز	رله	١	١	لج	يج	مط	له	قنا	رح	١	١	كا	يد	يد و
فكح	رله	١	١	له	يج	نا	د	قنا	رب	١	١	كب	يد	يد عد
فكط	رله	١	١	لو	يج	ب	كط	قنا	را	١	١	ك	يد	يد ك
فل	رله	١	١	لظ	يج	مط	قنا	قنا	ر	١	١	كح	يد	يو ٠
فلا	رله	١	١	مب	يج	نه	ر	قنا	قنا	١	١	كح	يد	يو ل
فلب	رله	١	١	مد	يج	يو	يو	قنا	قنا	١	١	كح	يد	يو ير
فلج	رله	١	١	مه	يج	قنا	ح	قنا	قنا	١	١	كح	يد	يو ن
فلد	رله	١	١	مز	يج	ر	بط	قنا	قنا	١	١	كح	يد	يو لا
فله	رله	١	١	ميج	يج	مط	مط	قنا	قنا	١	١	كه	يد	بط ح
فلو	رله	١	١	ن	يج	مط	لر	قنا	قنا	١	١	كه	يد	بط مو
فلر	رله	١	١	ب	يد	٠	كح	قنا	قنا	١	١	كو	يد	ك كد
فلح	رله	١	١	نج	يد	١	ح	قنا	قنا	١	١	كو	يد	كا ب
فلط	رله	١	١	ه	يد	١	نا	قنا	قنا	١	١	كو	يد	كا ما
فم	رله	١	١	و	يد	ب	لد	قنا	قنا	١	١	كو	يد	ك كا
فما	رله	١	١	يج	يد	ح	يد	قنا	قنا	١	١	كح	يد	ك ٠
فنب	رله	١	١	لظ	يد	د	٠	قنا	قنا	١	١	كح	يد	ك ل

مسار العدد		مسار الشمس لديقة يوم			مسار القمر العدد		مسير القمر لديقة يوم			مسير الشمس لديقة يوم					
		١٠	١١	١٢			١٠	١١	١٢	١٠	١١	١٢			
مصح	ريز	١	١	٠	يد	د	مع	فصح	نمز	١	١	كط	يد	كد	كج
فمد	ريو	١	١	١	يد	هـ	كو	فمد	قمو	١	١	كط	يد	كد	كج
فمه	ريه	١	١	ج	يد	و	ر	فمه	فمه	١	١	كط	يد	كه	كج
قمو	ريد	١	١	د	يد	و	مر	قمو	فمد	١	١	ل	يد	كو	كج
نمر	ريج	١	١	و	يد	ر	كج	نمر	فصح	١	١	ل	يد	كو	كج
فصح	ريب	١	١	ح	يد	ح	ح	فصح	فصب	١	١	لا	يد	كر	كج
فمط	ري	١	١	ط	يد	ح	مع	فمط	ففا	١	١	لا	يد	كج	كج
فن	ري	١	١	ط	يد	ط	كج	فن	ففا	١	١	لا	يد	كج	كج

في اجتماع الشمس والقمر واستقبالهما وسائر الأوضاع الحاصلة من بعد ما بينهما

الاجتماع يطلق على التكرير إذا كانا على دائرة واحدة من دوائر العروض ولم يتوسطهما أحد قطبي ذلك البروج لأنه إن توسطتهما كان في الاستقبال والكواكب والبراق في ذلك شرع واحد، والاجتماع ينقسم لثلاثة أقسام

أحدها الكائن بالمسير الأوسط، والثاني الكائن بالمسير المقوم المقيس إلى مركز الأرض، والثالث الممرئي المقيس إلى ظهرها، وذلك مما يختص باجتماع اليبس لاختصاص القمر بظهور اختلاف المنظر في مواضعه وقد يكون الاجتماع الأوسط لليبس مقوماً بأحد وجهين:

أولهما بعدم تعديلهما إذا كانت الشمس في أوجها أو حضيضها والقمر في ذروة التدوير أو سفله فيكون موضعهما الأوسط هو المقوم بعينه

والثاني بتساوي تعديلهما مع تشابه صورتهما في الزيادة معاً أو النقصان معاً ثم يحالف الاجتماع الأوسط الاجتماع المقوم بأحد ثلاثة أوجه:

أولها عدم التعديل في أحد اليبس وكونه للآخر، والثاني كون تعديلهما على صورتين غير متشابهتين حتى يكون تعديل أحدهما بالزيادة والآخر بالنقصان، ولثالث اختلاف التعديليين بالكمية وإن اتفقا في الصورة وعلى مثله حال الاستقبال.

وأما الاجتماع الممرئي إذا خالف المقوم فإنه معتر بوضعه من دائرة عرض إقليم الرؤية وذلك أنه متى اتفق الاجتماع المقوم عنها نحو المشرق رأي القمر مع الشمس قبل الاجتماع المقوم لكون اختلاف منظره إلى التوالي، وإذا كان عنها إلى ناحية المغرب رأي معها بعد الاجتماع المقوم لكون اختلاف منظره إلى اختلاف التوالي والحال في الاستقبال وإن كان على مثله فليس يحتاج إلى الممرئي منه، ومتى كان الاجتماع المقوم على دائرة عرض إقليم الرؤية نفسها كان هو الممرئي

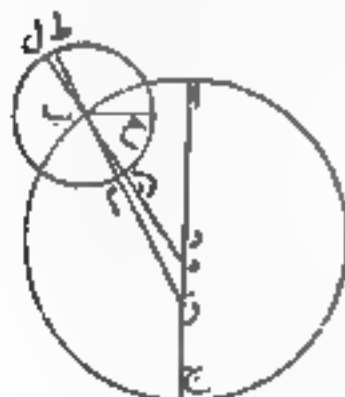
ليطلاق احتلاف المظهر في الطول عليها ويعود الذي في العرض منه بها إلا أن يتصل القمر على سمت الرأس فيطلاق حيث يتبعها.

وإذا تقرر هذا من صورة حال الاجتماع والاستقبال فلما لمعرفة أوسطهما ما متى استخرجنا لوسطي الشمس والقمر لوقت معروض معدل فكان متساويين كان ذلك وقت الاجتماع أو متفاضلين نصف دور سواء كان ذلك وقت الاستقبال، فإن لم يكونا كذلك وأردنا وقت الكائن منهما في المستقبل إما للاجتماع فإن يلقي وسط الشمس من وسط القمر وإما للاستقبال فبعد زيادة مائة وثمانين درجة على وسط الشمس فيبقى للثلاثين، السبعين وتقسمة على فصل ما بين بهتئهما الأوسطين فتخرج أيام ودقائقها وهي من الوقت المفروض إلى الاجتماع أو الاستقبال الأقرب من المستأنف فمعدل تعديل الرمان ويعد استخراج الأوساط والعمل عليها كالعادة حتى يصح ويحصل السيران في موضع واحد للاجتماع أو في موضعين مقاطرين للاستقبال، وإن أريد الكائن منهما في الماضي ألقي وسط القمر من وسط الشمس إن كان المطلوب اجتماعاً أو من مجموعهما إلى نصف دور إن كان استقبالاً، وامثل في البعد الذي ينبغي ما تقدم حتى يحصل الرمان الذي منه إلى الوقت المفروض وليس بيسار المقوم على الأوسط إلا باستعمال مقوي السيران فيه بطن وسطيهما في الأوسط واستعمال فصل ما بين بهتئهما المقومين دون الأوسطين وسبق القمر فيه أفضل لإفضائه إلى التدقيق ثم إعادة العمل وامتناعه مرات هي عمدة الأمر وصحته عليه حول عليه دون غيره.

وأما معرفة الجرم الذي يكون فيه الاجتماع أو الاستقبال فإن بعد ما بين السيران أو ما بين الشمس وما بين المقابلة إن كان وسطاً متى قسم على بهتئ الأوسط خرج ما إذا ريد على موضعها الوسط للاستأنف أو بعض منه للمضي حصل موضعها لذلك الاجتماع أو الاستقبال، وإن كان الحد مقوماً قسم على بهتئ المقوم ومسير الساعة المختلف أدى في هذا المعنى إلا أن يكون البهت مستخرجاً من الساعة أو الدقيقة ولا يحتلجان وإن فعل بهت القمر وموضعه ما فعل بهت الشمس وموضعها حصل به ذلك الجزء المطلوب وكان معياراً على ما أخرجه الشمس منه، وقبل ذكر الاجتماع المرئي بقول إن أعظم ما يختلف به الأوسط والمقوم هو مجموع تعديلي الشمس والقمر الأعظمين إذا كان أحدهما للريادة والآخر للتقصان ولكن هذا المقدار إذا كان بينهما وقت كون الأوسط فإنه يكون أصغر منه إذا كان وقت كون المتقدم أيضاً قبله وأما بعده فما يلزم السيران من التعديل هو أنقص من أعظمه فسرل أن المقوم كان وكل واحد من السيران لسوقه تعديله الأعظم باختلاف الصورة بينهما في الريادة والتقصان والحد الأوسط وقت الاجتماع المقوم هو بعد ما بين

مركز التدوير ويبين موضع الشمس الأوسط وهو نصف بعد مركز التدوير عن الأوج
ويكنى فلكه. ا ب ج، على مركز د، ومركز العالم ه، ونقطة الانحراف
ر، والتدوير. ط ل م ك، على مركز ب، وخط ه ح، يماسه وعليه الاجتماع
المقوم، ويصل: ب ح، ه ب، ز ب، وبعد كل واحد من ه ب، ز ب، على
استقامته إلى نقطتي ل، ط، فيكون ط، الدروة الوسطى و ل، الدروة المرتبة،
وقد استبان أن حركة التدوير الوسطى هي على مركز ه، دون د، و ا، أوج
القمر، فإن زاوية ا ه ب، بمقدار ضعف السعد الأوسط وهي كما فرضناه بقدر
مجموع التعديل الأعظم لكل واحد من البيرين و: ه ب، أصغر من ه ب، ف ب
ح، الممرد على ه ح، أعظم سة إلى ه ب، منه إلى ا ه، زاوية ب ه ح، هي
هذا الموضع أعظم منها لو كان مركز التدوير على ا، ومتى حسبت في كل واحد
من الموضعين حام مقدار الاختلاف بينهما حول دقيقتين وهو أعظم ما يكون بسبب
فلك الأوج، وربما سبق إلى الوهم أن ط، تعديل الحاصة ربما كان زائداً فيوجب
للقمر من بمة مجموعاً إلى الحاصة تعديله الأعظم والحاصة غير المعدلة وحدها لا
يوجب، وهذا وإن كان كذلك فالفاضل في التعديل عن جسي موضع أعظم عبر
ظاهر فيما يستعمل من الأجراء فليس لهذا المظهر إذا قدر محسوس

ثم ليكن الاجتماع المقوم على ه ل، والقمر على إحدى نقطتي م، ط، اللتين
هما السفلى والدروة الوسطى، فإذا وصلنا ه م، كان الاختلاف بمقدار زاوية م ب
ه، وهو أعظم ما يكون من هذه الجهة لأن القمر إذا كان عند ح، و ل، ط، لمسوي
ل م ك، فما يوجب هذا التعديل عند نقطة ح، سواء
كانت الحاصة من ط، ومن م، وهو مقدار واحد لا
يختلف حساً ولما حسب بطليموس ما بوجه اختلاف
التعديل اللازم من نقطة المحادة وجد أنه أربع دقائق
واقتصر لذلك في الاجتماعات والاستقالات على
التعديل اللازم من التدوير.



وسعد بعد ما ذكرنا هو من نوعي الاجتماع
لأوسط المقوم إلى نوعه الثالث وهو المرئي ونقول إن

بطليموس ومن بعده من أهل الصناعة لما وقعوا على تראה عرض القمر في
الاجتماعات الممكن فيها الكسوف وإن ما يلزم منه في اختلاف المظهر يسير القدر
عملوا فيها على أن القمر على نطاق البروج عديم العرض على أن من رام التحقيق
وقد تقدمت له المعرفة في وقت الاجتماع المقوم بعد القمر عن الأرض من جهة

تعميمه ويحده عن سمت الرأس معرفة الارتفاع من قبل الماضي من انبساطه فإنه يتمكن بما تقدم من معرفة اختلاف المنظر على دائرة الارتفاع المسمى كلاً تقسمه إلى الطول والعرض، ومتى وضعنا القمر على منتهى ارتفاعه المرئي وقت الاجتماع المقوم نظروا إلى وضعه من دائرة عرض إقليم الرؤية، فإن كان عليها نحو المشرق وكان جرؤه المرئي الذي أدى إليه اختلاف المنظر في الطول إلى التوالي البروج مرزوي سابقاً للشمس، وإن كان بالحقيقة جرؤه جرؤهما فمعلوم أن اجتماع المرئي كائن قبل المقوم، ومتى قسم فصل ما بين النيران بالرؤية أصي فصل ما بين موضع الشمس وهو جزء الاجتماع المقوم وبين موضع القمر بالرؤية وهو الذي أوجبه اختلاف منظر الطول على سبق القمر للدقيقة خرج دقائق أيام تقدم الاجتماع المرئي عن المقوم، فإذا نقصت من وقت المقوم حصل وقت المرئي ولكن اختلاف المنظر لوقت اجتماع المقوم لا يكون مساوياً لوقت المرئي بل يفصل عليه.

ولذلك يجب أن يستخرج موضع القمر من اختلاف منظره وقت الاجتماع المرئي ويعد العمل مرات حتى لا يختلف إلا بأجزاء غير مستعملة فلا يحسن بها، وإن كان الاجتماع المقوم عن دائرة عرض إقليم الرؤية إلى ناحية المغرب كان جرؤه الذي أدى إليه اختلاف المنظر في الطول إلى خلاف التوالي مرزوي متخلفاً عن الشمس وكان الاجتماع المرئي بعد المقوم، فإذا قسم فصل ما بين النيران بالرؤية على سبق القمر لدقيقة خرج دقائق أيام تأخر الاجتماع المرئي عن المقوم وإذا ردت على وقت الاجتماع المقوم انتهى إلى المرئي، أما جرؤه على قياس ما تقدم في الأوسط وفي المقوم بقسم فصل ما بين النيران على مسير الشمس لدقيقة وينقص من موضع المقوم إن كان شرقياً عن دائرة عرض إقليم الرؤية ويراد عن موضع المقوم إن كان غربياً عنها فيحصل جزء الاجتماع المرئي، وذلك بعد تصحيح بعد ما بين النيران للرؤية بكمية العمل الذي لا بد منه في استعمال حركة المنحركات، وكل واحد من الاجتماع والاستقبال هو الشكل الذي عليه مدار أمر البحار والبحار أصي في المياء والأهوية، ومشاركهما التريب إذا صار ما بين النيران تسعين جزءاً من فلك البروج والشمس إذا صار ما بين القمر وبين الشمس أو مقابلتها خمسة وأربعين جزءاً أو بين الشمس وبين القمر أو مفاسته، ويظهر آثار ذلك في مدود البحار وفي بحار من الأمراض من صناعة الطب، ومتى عرف عمل الاستقبال على بعد نصف دور لم يخف عمل التريب على بعد ربع دور والشمس على يمينه وليس فيهما شيء يحتاج إلى ما احتاج إليه الاجتماع من القسم الثالث الذي هو المرئي ولا يعدوا الأوسط والمقوم.

في صفة الكسوفين وتصورهما والفرق بينهما وبين أشكال نور القمر قبل الاستقبال وبعده

الشمس مما لا يشك أحد من أهل الصناعة في أنها بنيرة واللمر غير بنير
كاستنارتها، وإنما يضيء من الجانب المواجه للشمس على مثال استنارة الأرض
والجدران وأمثالها من المستحضرة بوقوع الشعاع عليها وعدم نموده فيها لعدم
الشعاع.

وأما الكواكب فلما لم يطرد فيها الدلائل الموجبة للقمر شكله الكروي تلوت
آراء المجتهدين في أنوارها، فمنهم من أضاعها إلى مماثلة الشمس في الاستنارة
بمنعها، ومنهم من رأى إضافتها إلى مماثلة القمر في قبول النور من غيره ولم
يقارن اليقين باستحصاف شيء غير موزن القمر والأرض وأجسامها، وكل جرم
مستحصف قبول بآخر غير استنار من جهة واحدة منه في خلافها ظل في الهواء إلى
أن يلاقي مستحصفاً آخر فيظهر عليه، وقد اتضحت كرية القمر والأرض فهما ظل
في خلاف الجهة المواجهة منهما للشمس مستدير الشكل والإحاطة بالضرورة على
أحد ثلاث صور هي الأسطوانية والمشمسة على دوام الامتداد والمتضايقة
بالانحراف، لكن امتداد زمان الكسوف في ذروة التطوير وتفاضه في سفله بقي عن
ظل الأرض الأسطوانية والانساع وقصر عليه الانحراف أوجب ذلك ضرورة زيادة
مقدار الأرض على مقدار القمر إذ كان الظل الذي هو أصغر من الأرض يستغرقه
في الكسوف ويمكث في خرقه مدة ثم زيادة مقدار الشمس على مقدار الأرض،
وأما القمر فإنه لما تسافل عن الشمس وقع شعاعها من وقت الاجتماع على القطعة
التي لا يراها فحصل له ظل محروط بحونا، وبحسب قرب منته من ابصارها ستر
الشمس عما وكسها ولما تاعد عنه انعطفت القطعة المضيئة منه واشترك بعضها مع
القطعة المبصرة وأرداد مقدارها بزيادة البعد عن الشمس وكان أول المقادير التي
اقتدر البصر على إدراكه هو الهلال.

ثم ارداد النور هي جرمه بزيادة ذلك المشترك وتبعه تطاول مدة إضاءته بعد غروب الشمس وتساويت الأشكال السورية في جرمه مترايدة إلى الاستقبال فعنده اتحدت القطعتان واشتركتا بأسرها فتم النور في جرمه وأضاء هي كل ليلة، ثم عاد بعده على تلك الأشكال بالتساقيص وعكس مدد الإضاءة بعد غروب الشمس بلاظلام إلى استتمام ذلك في السرار وإذا كان ظل الأرض مقاطراً للشمس ملازماً لمنطقة لا بأحد من جسيها أكثر من نصف قطره والقمر دائم الانحراف عنها بعرضه دون عرضها إذا برز في وقت الاستقبال بحيث دخل أو بعضه في الظل انستر من الشمس وانقطع نورها عنه فانكسف بقدر ذلك، فظل القمر بسبب كسوف الشمس وظل الأرض بسبب كسوف القمر ومما الذي يمكنه من أهل النظر أن يحمل هذه التغيرات على قضية الاتفاق وقد عاين مابع الحركة الأولى في أحداث الليل والنهار وجدواهما على عمار العالم وعلم حدود الحركة الثابتة على جميع ما يصرف في مجاري الطبيعة تحت فصول السنة، وإنما نصب الله تعالى الكسوف من أعظم آياته ومجا نور القمر وحط موضعه ليتشكل بالهلال وصنوف الأشكال، فيكون موثقت للأعمال وقدر له عرضاً وللمجورهر حركة لثلاث يوم كون لكسوف في كل اجتماع واستقبال فتصير عادة معتادة برجي هناك الاعتبار بدوام المرور عليها ولكنه يكون في وقت دون وقت ليحصل على الحدث عن سببه ويؤدي إلى النظر في عجائب الحلقة والاستدلال بها على مديرة الحقيقة، ولهذا جعل وقتاً للمعادة زيادة في التنبه والتدكير ولأن القمر في السرار والمحاق أحصى جسماً منه وقت كسوفه الكرم، وهي الأشكال الحاصلة له من جسي الاستقبال من النور والظلام على مثل ما يكون عليه في الكسوف غير التام ولمثله جعل الليالي الفاضلة في وقته فليدة البراءة لنصف من الشهر والظنون متجهة في ليلة القدر على سبع وعشرين منه، ومعلوم مع حد أنه لو لم يكن لكسوف لما توصل إلى حركته والتغير من أحواله، ولو لم يكن للشمس كسوف لما عرف مقدار علوها عن الأرض، وهذه هي طريق النسق إلى تحقيق التعكر في الملكوت وحلق السموات والأرض، فأما الفرق بين أشكال نور القمر في جرمه وبين بواقيه من الكسوف وهي أن الأولى ينقسم ثلاثة أقسام:

أولها الفاصلة عن النصف المشابهة للهلال وطرفاها يفي طرفي جرم القمر لأن كل واحد من القطعة المستنيرة منه والقطعة المبهرة نصف دائرة بالتقريب والدوائر المعظم تتقاطع على أنصاف ويشترك لها القطر الأعظم.

والقسم الثاني النصف نفسه في لثني الثامن والثاني والعشرين من الشهر

والعصل المشترك من النور والظلمة يكون في المنتظر خطاً مستقيماً ماثراً على وسط القمر لأن الدوائر ترى سطوحاً مستقيمة إذا كان سهم محروط البصر في سطوحها ولقسم الثالث العاصلة على النصف ويكون شكل الظلام فيها على هيئة شكل النور في القسم الأول هلالياً، وأما الثانية فلأنها كذلك ينقسم بهذه القسمة والكسوف العاصم على النصف المشابه للأهلة لا يتقاطر طرفاء لاختلاف مقداري القمر وانظر.

وأما الكسوف المنقسم بالنصف سواء كان نصف القطر أو نصف المساحة وأن الاثلام فيه لا يكون خطاً مستقيماً وتراً أو قطراً كما كان في القسم الثاني هناك وأما الفاصر من النصف فلا يتميز النور فيه عن الهلالية كما يتميز في القسم الثالث هناك فصارت الهلالية للظلام دون النور، وهذا هو الفرق بين نوعي هذه الأشكال ينصح بقياس كل قسم في النوع إلى نظيره من النوع الآخر.

في ظل القمر وتحديد أنواعه

أما إذا تقرر أن سبب الكسوف هو الظل بالإطلاق وظل الأرض منها ثابته الوضع من المنطقة لا يزل عنها إلا بالسير فيها على محاذاة الشمس فواجب أن نتصور من ظل القمر أنه إذا عدم العرض وقت الاجتماع كان سهمه في سطح تلك البروج مرئي الكسوف التام في المسكن الذي على ذلك القطر، ثم لم يتم فيما قدره ولم يمكن فيما بعده فإن عدم مع ذلك مثل الشمس صار سهم الظل في سطح معدل النهار على ذلك القطر وكان ما ذكرنا من أمر الكسوف في مساكن خط الاستواء وما حوله، ثم إن طرف مخروط هذا الظل يتقلص ويرتفع عن الأرض إذا كان الاجتماع في حصص ملك الشمس ودروة تدوير القمر ويسهل حتى يسرح في الأرض إذا كان الاجتماع في أوج صمت الشمس وسهل التدوير، ومن أجل ما ذكرناه من أمر الظل وسرور الضوء معه عند التباعد عن مظله يكون محيط ظل القمر على وجه الأرض مترجأاً بالشعاعات المشرقة على ما انفصل من الأرض والمأمن من الهبات الكثيرة وتعلب الدخانية على لونه، ولهذا إذا حصلت أبصاراً فيه وقت الكسوف رأينا الهراء مصغراً معبراً بيه.

وأما إن عرض للقمر عرض فإن سهم ظله يخرج من سطح تلك البروج ويصير على أحد أوتار الكرة ويكون ما ذكرنا من حال الكسوف في المسكن المأمن عليه سهم المحروط أو بالقرب منه، ثم يجب أن يتصور أن القمر والأرض في دوران ظليهما حولهما شرع واحد وكذلك في إشكال قول النور، وإن كان أحدهما ساكناً والآخر متحركاً فمن عرف أن قاعدة محروط ظل القمر يكون في الاجتماعات جانبه الأسفل وفي الاستحالات جانبه الأسفل وفي التربيع الأول جانبه المقبل وفي التربيع الثاني جانبه المدبر تصور أنه أن ظله قد استدار بالموجب على جميع جوانبه الأرض في اليوم فمن توهم نفسه من الجو واقفه بحيث لا يحسن عن بصره في مدة الشهر كما هو لظل كلية الأرض ثم دللت الشمس عليها في اليوم ورأى من الضوء عليها هلالاً يتزايد حتى ينصهها النور والظلام، وكذلك إلى أن يستتير منها ما يرى على معادلة الاستقبال ثم يتناقص على التدريج إلى الهلال الأخير والمحاق، وهذه هي حال ظل القمر وعاية طوله وضحاها حجمه إذا كان عديم العرض في دروة التدوير ومقابلة الشمس وهي عند أوجها

في الحدود التي يمتنع الكسوف فيما عداها

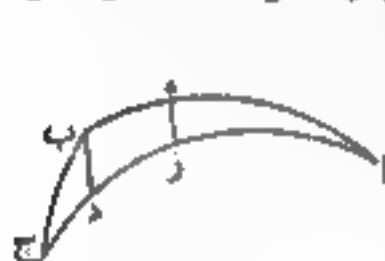
من أجل أن المتعة في حدود كسوفات السربين إذا عرفت هي العلم بكمية الشهور التي يمكن الكسوف على رؤوسها أو يمتنع فإن فيه راحة في تكلف حساب الكسوف في كل اجتماع واستقبال، وقد قدمنا في حساب الجدول الخامس من تعاديل القمر ما ينضج به أن الاجتماع المقصود المصحح به ليس الأوسط ولا المقوم ولا المرتي مع إهمال هذا الجدول كما جرت عليه عادة المسجيين ولنوكد تعريف هذا المعنى بإعادة الإشارة

فليكن $ا ب$ ، من فلك العمر المائل و $ا ح$ ، من فلك البروج و $ب د$ ، قائم على $ا ح$ ، فإن فرعا القمر على $ب$ ، كانت درجته $د$ ، ومعلوم أن $ا ب$ ، إذا كان ريعاً تاماً أن $ا د$ ، أيضاً ربع وذلك معلوم، وأما إذا كان $ا ب$ ، أقل من ربع فإن $ا د$ ، أصغر من $ا ب$ ، وذلك أن زاوية $د$ ، قائمة و $ا ب$ ، أقل من ربع، فزاوية $ب د$ ، حادة، و $ا ب$ ، أعظم من $ا د$ ،



فليكن $ا ح$ ، مسارباً لـ $ا ب$ ، فإذا كان القمر على $ب$ ، والشمس على $ج$ ، فإنهم يعدونه الاجتماع، ولو كانت الشمس على $د$ ، كان الاجتماع وكذلك إذا كان $ج$ ، بظهر الشمس عدوه الاستقبال ولو كان الظير $د$ ، لكان الاستقبال، فإذا كان القمر سائراً إلى العقدة كان سابقاً للشمس بالحقيقة وقت الاجتماع المعدود، وإذا كان مصرفاً من العقدة كانت للشمس سابقة له وذلك النسق في هذا المثال بقدر $ج د$ ، ولهذا الحقنا ذلك الجدول الخامس بجدول تعديل القمر ومن قصد منهم تصحيح الاجتماع وهو يعلم أن اختلاف حركة القمر في فلكه المائل لأسباب هي الموجبة لتعديلها ثم من هذه الجهة أيضاً فليست حضيض المسير في المائل المائل من فلك البروج على نسبة واحدة كما هي مختلفة في مطالع خط الاستواء أصي أنها ليست مساوية لأجزاء فلك البروج المتساوية فإنه إنما يؤثر التاهل في هذا المعنى لصغر القدر

فقد بين ما لا اوس في الشكل الخامس من المقالة الثانية أن نسبة جيب مجموع ب، ا د، إلى جيب فضل ما بينهما أي بعد كان بعد نقطة ب، من نقطة ا، نسبة واحدة وبهذا يسهل أن يعلم أعظم ما يكون من الاختلاف بين قوسي ب، ا د، وهو إذا كان مجموع ا ب، ا د، ربعاً وإذا استخرج ذلك الحساب وجد مقداره يسيراً فضلاً عما دونه، والكسوفات تتدئ من أقل مقدار ونسهي إليه عند تمام الانجلاء ويكون في وسط ما يسهل أعظم ما يعنى من ظلام وهو وسط الكسوف عند غاية اقتراب مركز المنكسف من مركز الكاسف أما في القمر في ما بين مركزي القمر والظل، وأما في الشمسي في ما بين مركزي النيرين، فإننا إن أنزلنا الأمر على أن مركز الظل أو الشمس على



ب، ومركز القمر على د، من الفلك المائل كان وسط لكسوف على د، والاجتماع المحسوب على ج، فوسط الكسوف بعد الاجتماع إذا سار القمر إلى العقدة وقبله إذا انصرف عنها والعمود الواقع من ج، على ا، تساوي ب د، ومتى كان القمر على ح، ومركز الظل أو الشمس

على ب، وإلى أن يقوم القوس الذي بين المركبين على الفلك المائل تكون الشمس قد تحركت أيضاً من ب، فلا يكون حينئذ العرض مساوياً للقوس المحسوبة، وإذا حسب ذلك لم يوجد فيه من التفاوت ما يعا به ولئلا يعنى ظن أن وسط الكسوف يكون وقت قيام القوس الواصلة بين المركزين على المسطرة، بعد قوس ا ب، من فلك البروج و ا ح، من الفلك المائل، وليقم ج ب، على ا ب، و ب د، على ا ج، فالقمر إذا كان على د، تكون الشمس أو الظل فيما بين نقطتي: ا ب، فتكون القوس الواصلة بين المركزين القائمة على ج، واقعة بين ا د، وليكن ز، وهو أصغر من ب د، و ب د، أصغر من ب ج، فبذن وسط الكسوف كائن وقت قيام ما بين المركزين على الفلك المائل، وذلك ما أردنا أن نبينه.

وإنما يجعل يظهر قوس ا ب، ا ج، كالمترولين لموت ما بين مقدار زاوية ا ب د، الحادة ومقدار القائمة الحس، ولتمثله بأخذ العرض القائم على فلك البروج بدلاً من القوس القائمة على فلك البروج راجعاً في ذلك إلى مقتضى الحساب إذ ليس بينهما ما يضر اختلافه.

وليكن لما فصلناه: ا ب، من فلك البروج ومركز الشمس عليه ب، و ا

انضمام فإن البعد عن العقدة يكون ثمانية أجراء واثنتين وعشرين دقيقة وربع
الاجتماع الأوسط لا يكون مقوماً إلا بالوجوه التي تقدم بيانها وإذا اختلفا فبمجموع
تعديلي البيرين الأعظمين.

فيكون ا ب ح د، من فلك البروج ويكتفي به عن لمائل وإن سار القمر
عليه و. ا، موضع العقدة و ا ب، البعد الأعظم عنها و. ه، موضع الاجتماع
أوسط وفي الأعظم بعدي البيرين في الاجتماعات الوسطى يكون ه، بين البيرين،
فلنكن الشمس على ج، والقمر على د، و: ج د، معلوم لأنه مجموع التعديلين
الأعظمين و. ج ه، منهما ما للشمس وإلى أن يلحق للقمر بها تكون الشمس قد
سارت من عند ج، الجزء الذي يناسب به مسير القمر وذلك بالتقريب جزءاً من
اثني عشر من ج د، لكن الاجتماع على ب، ف ب ج، معلوم وهو الجزء من
اثني عشر من مجموع التعديلين، الأعظمين، فإذا زيد على ما خرج له من البعد
الأعظم عن العقدة حتى يكون ه ب، الشمس صار



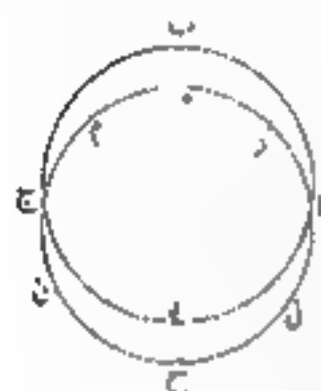
جميع ذلك بعد الاجتماع الأوسط عن العقدة على
أعظم مقادير، لوقت الشمس والقمر لا يسوي
تعديله الأعظم إلا بالقرب من بعد الأوسط في ذلك
التدوير، فإذا استعملناه على مقداره عند الحضيض
استظهرنا لمعرفة الأبعاد العظمى وإن لم يكن اجتماع في الحضيض

وأما حدود الكسوفات القمرية فلأن قطر القمر أيما كان من قبل التدوير
معلومة وسبته إلى قطر الظل معلومة فإن نصف مجموعهما في سبل التدوير
معلوم، وإذا كان عرضاً بقمر بعده عن العقدة التي اقتضاء معلوم وأما تقدم في
البعدين البيرين وقت الاجتماع الأوسط فهو على مثله ومقداره فيما بين القمر وبين
نظير جزء الشمس فإن زيد على البعد الأول من العقدة نصف سدس أعظم ما يكون
بين البيرين في الاجتماع الأوسط مجموعاً إلى تعديل الشمس الأعظم كان ذلك
على الاستظهار أريد مما هو في الشمس لأن قطر الظل أيضاً يتناقص بتناقص قطر
القمر إذا كان في بعده الأوسط.

وتصحیح هذا الباب أما في كسوف الشمس فيأن بأحد نصف قطر القمر في
سبل تدويره ويصم إليه نصف قطر الشمس في موضعها من فلك أوجها ويريد على
الصلح أعظم اختلاف مظهر العرض ويعرف البعد عن العقدة إذا كانت هذه الجملة
عرضاً للقمر، ويريد على هذا البعد تعديل الشمس الأعظم مجموعاً إليه نصف
سدسه وأبلغ منه استقصاء أن تكون نسبة ما يراد على تعديل الشمس الأعظم إليه

كنسبة مسير الشمس في موضعها من فلك الأوج إلى سبق القمر في موضعه من فلك تدوير الشمس في موضعها من فلك الأوج.

وأما في كسوف القمر فإنما يريد على البعد عن انحد الذي يساوي عرضه فمجموع نصف قطر الظل ونصف قطر القمر في مثل التدوير أعظم تعاديل الشمس مريداً عليه إما نصف سدسه وإما ما هو ثلثه استقصاء به



ثم ليكن ا ب ح د، فلك القمر الممثل و ا هـ ح ح، فلكه المائل، وبأحد قسي ا ب، ا ل، ج م، ح د، بحدود كسوفات القمر فتبقى قوساً ر هـ م، ل ح ن، اللتان يمتنع فيهما كسوف القمر ولا له فيها تماس مع الظل، وفي ستة أشهر قمرية وسطى بمفضل مسير القمر في العرض على الأدوار الثمانية أكثر من نصف دور لأن مسيره في الطول بعد الأدوار هو مسير الشمس الأوسط، ومسير الطول مع مسير الرأس هو مسير

العرض ومسير الرأس هي تلك المدة أكثر من بقضاء مسير الشمس عن نصف الدور، وليكن أحد كسوفين عند ح، فيكون الثاني الذي على رأس السنة الأشهر الوسطى فيما بين ا د، قريباً من ا، بحيث يقصر عن أصغر حدود الكسوف، وإذا كان أولهما بين نقطتي ح، م، كان الثاني إما على ا، وما بين ل، وإما بين ا، ر، أقرب إلى ا، مما كان حين كان الأول على ج، نفس المدة ثم لجعل مركز التدوير وقت استقبال إما أوسط على ر، وليكن ر هـ م، مسير العرض في خمسة أشهر وسطى فيكون م، موضع المركز للاستقبال السادس الأوسط الذي هو حاشية فلك الأشهر، ولعل أن ا ر، ح م، متساويان وإن لم يكونا كذلك بسبب ما قدرنا من مقدار حركة العرض للأشهر الوسطى، وهذه الأشهر تعظم إذا توسط حصيص الشمس سيرها فيها وبوسطت لدروة مسير حاشية القمر بعد سقوط الأدوار منها.

فيكون القمر وقت الاستقبال الأوسط الذي هو معتق ثلث الشهور إلى توالي البروج من ر، وليكن على م، ونظير الشمس إلى خلاف التوالي وليكن ف، وإذا قدم والسبق للقمر فإن موضع الاستقبال المقوم من ف، يكون نحو العقدة، وليكن ع، فلأن ز م، تعديل القمر معلوم من جهة الحاشية و ر ف، تعديل الشمس معلوم من جهة حاشيتها وقع بالتقريب نصف سدس قوس م ف، فهو معلوم فقوس ر ع، التي بين الاستقبال الأوسط والمقوم معلوم، ومنى حصل

مركز التدوير على م، موضع الاستقبال الأوسط عند تمام الحزمة الأشهر الوسطى كان القمر منه إلى خلاف التوالي بسبب تعديل الناقص، وليكن على ص، وكان نظير جزء الشمس نحو العقدة من م، سبب تعديله الزائد، وليكن ي، ولأن السبق حيثئذ للنظير فإن الاستقبال منه إلى التوالي وليكن ك، وتعديل كل واحد من اليرين في الاستقبال الأخير مساوٍ لتعديله في الاستقبال الأوسط تكون هذه القسي مساوية لنظائرها الأولى، وسبة مسير الشمس إلى مسير القمر في كل واحد من الاستقباليين الأول ولأخير سنة واحدة لتساوي بعد الشمس فيها عن الحضيض في كلتي الجهتين وتساوي بعد القمر فيها عن الذروة في كلا الجانبين فقسا ك ي، ع ف، مساويين، وإذا احتسبنا ذلك وحسبنا كل واحدة من قوسي ا ع، ك ج، أصغر من حد الكسوف الموضوع بعد وسطه من العقدة فتبين من ذلك أنه يمكن أن ينكشف لقمر على طرفي حزمة أشهر عطس، وهو ما أردنا أن يبين

والأشهر الوسطى تصغر إذا كان من شرطها في الأشهر العطس من حضيض الشمس ودروة التدوير على حلاله فتوسط الأوج مسير الشمس وتوسط سهل التدوير مسير الخاصة بعد سقوط الأذوار التامة منه، فبنا إن جعلنا نقطة م، للتمثيل موضع استقبال ما أوسط على مبدأ سبعة أشهر صغرى ونقطة د، موضع الاستقبال الثامن الذي يحتمل به هذه الأشهر السبعة، فمن أجل ذهاب الشمس في الاستقبال الأول إلى حضيضها فإن نظير جزئها يكون من موضع الاستقبال الأوسط إلى التوالي البروج، وليكن ي، والقمر على ما وضعنا الأمر عليه داهب إلى سهل التدوير فهو من موضع الاستقبال إلى خلاف التوالي، فالسبق لنظير جزء الشمس والاستقبال المقوم من ي، نحو ج، الذي جعلناه



لنظير المقوم من ي، وليكن ك، وفي الاستقبال الأخير الشمس مصرفة من أوجها فإن نظيرها يكون من موضع الاستقبال الأوسط إلى خلاف التوالي، وليكن ب، نظير جزء الشمس المقوم والقمر في هذا الاستقبال متصرف من سهل التدوير فإنه يكون من موضع الاستقبال الأوسط إلى التوالي ويكون للسبق له والمقوم من ب،

نحو ا، وليكن على ع وإن نحن حسبنا ذلك ببعد الشمس في أول هذه الأشهر السبعة الوسطى الاستقبال وآخرها كانت عن جنبتي الأوج في وسط الأشهر، وبعد القمر في أولها وآخرها عن جنبتي سهل التدوير.

ثم أردنا أن القمر في بعد ك، عن نقطة ج، تماس دائرة الظل خرج لنا

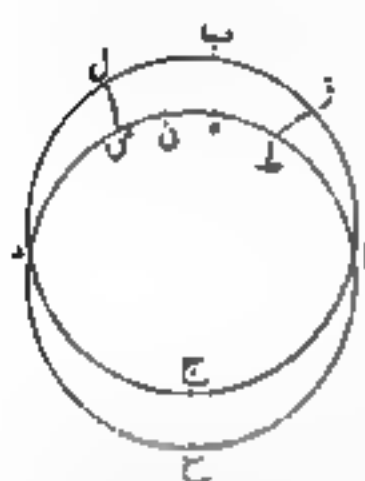
بالحساب ع، أعظم من أن يكون للقمر فيه كسوف فصلاً عن أن يكون بعد.
 ك، من ج، بعداً يقع فيه للقمر كسوف، فإن بعد. أ ع، يكون حينئذٍ أعظم مما
 يكون عليه لو لم يكن على نقطة ك، إلا تماس دائرتي القمر والظل، ومن ذلك
 يتبين أنه ليس يمكن أن يتكسف القمر في طرفي سبعة أشهر صغرى وأما للشمس
 وما يمكن من ذلك فيما ولا يمكن، فتعبد لها دائرتي، ا ب ج د، ا ج ح، لثلا
 بمتد التمثيل في صورة واحدة فليكن في الاجتماع المعتنق به الأشهر الخمسة
 العظمى جزء الشمس في تلك القمر العمثل نقطة ر، وجزء القمر في تلكه
 المائل ط، في الاجتماع المحتتم به هذه الأشهر جزء الشمس في ممثل القمر
 ل، وجزء القمر في المائل. س، وفصل ر ط، ل س، بدوائر عظام، وكما تقدم
 في كسوف القمر يكون ط س، معلوماً ويبقى مجموع س ح، ط ا، معلوماً.
 فإذا وضعنا أن ا ط، البعد من العقدة التي فيه تماس القمر الشمس في المظهر في
 بعديهما من مركز الأرض اللذين يوجبه ما فرضنا من حركتيهما أما الشمس فمن
 جبتي الحضيض، وأما القمر فمن جبتي البردة وجدداً س ج، أعظم مقداراً من
 البعد عن العقدة الموجب التماس في بعديهما من مركز الأرض بحسب المفروض،
 ولكن بعديهما من مركز الأرض إذا علم كان ز ط، الذي بقدر نصف قطريهما
 يكون معلوماً، ولذلك يكون. ا ط، معلوماً و. ط س، هو مسير القمر في العرض
 في الخمسة الأشهر الوسطى مرئياً عليه ما يجمع من ضعف تعديل الشمس في كل
 واحد من الاجتماعين الأوسطين مضموماً إليه نصف سدس ضعف بعد ما بين
 البرين في هذين الاجتماعين، وهو إحد معلوم ويبقى س ح، معلوماً ولأجله ل
 س، معلوم لكن: ل س، يخرج بالحساب أعظم من ز ط، فليكن س، مساوياً
 لمضل ما بينهما وهو معلوم، وإذا كان ر، موضع اجتماع مقوم ثم كان المرئي
 بعدم اختلاف المظهر فيه فإن كل مسكن يمكن أن يكون فصل ما بين اختلافي مظهر
 البرين في العرض أعظم من. س، يمكن فيه كسوف الشمس على طرفي الخمسة
 الأشهر العظمى.

ودلت أنه إذا كان اختلاف مظهر العرض في المثال بقدر. س، فإنه ممكن أن
 يكون الاجتماع الأول أقرب من البعدة فتكسف الشمس والاجتماع الأخير أبعد
 عن العقدة ولكن يقصر فضل عرض القمر المرئي على نصف قطري البرين
 عن س، سيكون الكسوف من قطر الشمس بحسب زيادة س، ما بين اختلافي
 مظهر البرين في العرض على فصل ما بين العرض المرئي ونصف قطري البرين
 ويكون الشمس في الاجتماع الأول العديم اختلاف المظهر أقرب إلى العقدة من

ر، لأنها في الاجتماع الكمي أبعد عن العقدة الأخرى فيكون للشمس كسوف في طرفي الحمسة الأشهر العظمى، وأيضاً فإذا كان كل واحد من ل س، ر ط، أعظم من نصف قطري السيرين كان س ج، أصغر وفضل. ل س، على نصف قطري السيرين كذلك أصغر من س ز، فكل مسكن يكون فيه فضل ما بين اختلافي منظر السيرين في العرض أعظم من فضل ر ط، على نصف قطري السيرين إذا كان القمر على ط، وجره الشمس د، وأعظم من فضل ل س، على نصف قطري السيرين إذا كان القمر على ط، وجره الشمس د، فإن الشمس تنكسف فيه على طرفي الحمسة الأشهر العظمى، ولأن مواضع الأوج والحضيض والتدوير والسفل والحركات معلومة فإن سبق القمر في الاجتماع الأوسط لأول وسبق الشمس في الاجتماع الأوسط الأخير ومرصعاهما المقومين والمدة بين الاجتماع الأوسط والمفوم في طرفي الحمسة الأشهر الوسطى كلها معلومة فإن مدة الحمسة الأشهر العظمى تكون لذلك معلومة

ومثى عرضاً وقت الاجتماع الأول على بعد معلوم من وقت نصف النهار تبين ل بعد وقت الاجتماع الأخير عن فلك نصف النهار أيضاً فيكون اختلاف المنظر له معلوماً إذا كان عرض المسكن معلوماً لجبرتي الشمس في هذين الاجتماعين في العرض الذي يفضل أطول نهاره على المعتدل بنصف ساعة اختلاف منظر في العرض في مثل القمر إذا ألقى من كل واحد منها اختلاف منظر الشمس في فلكه كان مجموع الباقي أعظم من زيادة ل س، على ر ط، الذي هو نصف قطري السيرين في بعدهما المفروضين من الأرض، وإنما ذكرنا مثل القمر في اختلاف منظره دون المائل لأن بطليموس يستعمله كذلك تساهلاً إذ ليس يدخل عليه فيما يريد بيانه صرر، وأيضاً فإنه يعمل كما اقتديا به آنفاً على أن زيادة ل س، على ر ط، المساوي لنصف قطري السيرين كزيادة مجموع ل س، ز ط، على قطري السيرين إذا كان كل واحد من ل س، ز ط، أعظم من نصف قطريهما وبعد س، من: ط، في كلا الحالتين واحدة

وليس ذلك على الحقيقة كذلك لأن الأجزاء التي هي أبعد من العقدة حصتها من العرض يكون أقل ولكن ليس بين ما يعمل وبين الحقيقة ههنا قدر يحسن به وسبق القمر في جميع أزمان ما بين الاجتماع الأوسط والمقوم المتساوية لا يكون واحداً، ولكن القمر ههنا إذ هو بقرب البعد الأوسط من فلك التدوير والشمس في مثله من فلك الأوج والمسير ههنا قليل الاختلاف فلن يحصل فيه من ذلك ما يحسن به.



ولهذا يستعمل بطليموس في هذا الموضع
المسير الأوسط دون المختلف ويجب أن يعلم أن ما
ذكرته من إمكان كسوف الشمس إنما هو في
المساكن الشمالية إذا أشمل القمر عن المنطقة ليقربه
اختلاف منظر العرض من الشمس لأنه إذا أحب
عنها بعده اختلاف منظر العرض من الشمس ومع
كسوفها إلا فيما كان من عرض المساكن في
الجرب مساوياً لعرض هذه الشمالية، وإذ تبين أنه
يمكن أن تنكشف الشمس في الإقليم الأول على

طرفي خمسة أشهر عظمى فإنه في المساكن التي هي في الشمال أشد إمعاناً أكثر
إمكاناً لأن اختلاف منظر العرض نحو الجنوب أكثر فيما هو في الشمال أوغل

وأما في السبعة الأشهر الصغرى فليس يصير في المثال أن ترفع الشمس في
الاجتماع الأول على ل، وهي الأخير الذي تمام هذه الأشهر على ز، ليشمل
القمر في كليهما عن المطقة ويذهب الشمس في أولهما إلى الدب وينصرف في
آخرهما عن الرأس واختلاف منظر العرض في الجنوب بقرب القمر من الشمس،
وإذا سلكنا الطريق المتقدم ووصفنا أن س ج، هو البعد الذي يسوي فيه عرض
القمر نصف قطري البرين في بعديهما عن الأرض المحدودين في طرفي هذه الأشهر
خرج ط، أعظم من س ج، و ر ط، لذلك يكون أعظم من ل س، وذلك
مما يوجبه مسير البرين أصح أن يكون بعد القمر عن سفلى التدوير والشمس عن
الأوج واحداً في كل الاجتماعين، بحيث ما كان فضل ما بين اختلاف منظر البرين
في العرض أعظم من فضل عرض ر ط، على نصف قطر البرين يمكن هناك أن
تنكشف الشمس على طرفي السبعة الأشهر الصغرى، وأيضاً إن كان كل واحد من
ل س ر ط، أعظم من نصف قطري البرين بحسب ما كان فصل ما بين اختلاف
منظر البرين في العرض إن كان القمر على س، فأعظم من فصل ل س، على
نصف القطرين وإن كان على ر، فأعظم من فصل ر ط، على نصف القطرين

وعرض أحد المعدين من العقدة بعد التماس فيه البران افتداء ببطليموس
ولأن مسير البرين الأوسط هي الأشهر السبعة الوسطى ومسير القمر في العرض
معلومة كلها وصحفت تعديل الشمس مزيداً عليه نصف سدس ضعف ما بين البرين
في كل واحد من الاجتماعين إذا نقص من مسير القمر في العرض في السبعة
الأشهر الوسطى كان الباقي في هذا المثال قوس س ح ط، و س ج، متى كان

البعد الذي فيه ينعاش البيران كان α ط، معلوماً وكذلك زيادة γ ط، على نصف القطرين لأن α ط، يخرج أعظم من γ ط، وقد يمكن أن تنكشف الشمس في عرض مسكن ما أو على طرفي سبعة أشهر صغرى من جهة كون اختلاف منظر القمر في هذين الطرفين إذا بعض منه اختلاف منظر الشمس فضل مجموع البابين في الطرفين على فصل γ ط، على نصف القطرين إذا سار γ ط، على نصف قطريهما، وإنما يعلم ذلك من جهة أن أرماس سبق الشمس في الاجتماع الأول معلومة ومثلها أرماس سبق القمر في الاجتماع الأخير، وإذا نقص جميع ذلك من مدة السبعة الأشهر الوسطى صارت صغرى ولمعرفتها صار وقت الكسوف معلوماً، وكذلك جره الشمس الذي يستخرج بهما بطليموس اختلاف المنظر وإن كان الحق أن يستخرجه بجره القمر في ملكه المائل

والمثال هما في مدة السبعة الأشهر الصغرى وهي مائتا يوم وخمسة أيام ونصف يوم أن جره الاجتماع الأول في الدلو والاجتماع الأخير في السنبلة على تساوي البعد من أوج الشمس ولأن كسر الأيام المذكورة نصف إذا كان الكسوف الأول بقرب أفق المشرق كان الآخر بقرب أفق المغرب، وإن استخرج اختلاف المنظر وأخذ الفضل ما بين ما للبرين من في المسكن المعروض كان مجموع الفضلين فيهما أعظم من ذلك القدر الذي يجعله بطليموس أصلاً، وبذلك يتبين أنه يمكن في الإقليم الرابع أن تنكشف الشمس على طرفي سبعة أشهر صغرى وهو في العرض الرائدة على عرضه في الشمال أكثر إمكاناً إذا كانت الشمس كما فرضت ذاهبة في الاجتماع الأول إلى الدب ومنصرفة في الأخير من الرأس ليشتمل القمر في كليهما عن المنطقة كما كان يجب مثله على طرفي الأشهر الخمسة العظمى، وإنما يجعل بطليموس الاجتماع الذي في الدلو نحو المشرق والطلع من الأفق ليكون وسط السماء جنوبي الميل فيكون اختلاف منظر العرض أكثر، وإذا كان الاجتماع الثاني الذي في المسلة للمغرب كان وسط السماء أيضاً جنوبي الميل فيكون ميل ما تقدم، وأما إذا كان الأمر بالعكس فصار وسط السماء في كلا الاجتماعين شمالي الميل قل اختلاف المنظر في العرض، وأما في طرفي شهر أصغر فيمنع كسوف الشمس على طرفيه، وإنما إن فرضنا مسير القمر في الشهر لأصغر من عند العقدة كان عرضه أقل من الكائن له إذا ابتداء عن جيبتي العقدة، وإذا نقصت من نصف القطرين بقي من العرض مقدار أعظم من أن يكون اختلاف منظر العرض يقدره إذا لم يكن في أحد الاجتماعين اختلاف منظر في العرض فضلاً عن أن يكون فضل ما بين اختلاف منظر العرض في الوقتين إذا كان فيهما جميعاً إلى جهة واحدة، وذلك أنه إذا كان في كليهما إلى جهة واحدة وأن القمر إذا

كان من العفة إلى حيث اختلاف مظهر العرض كان ذلك تباعداً للقمر عن الشمس فوجب أن يكون فصل اختلاف مظهر العرض إذا كان في الجهة الأخرى على اختلاف مظهر العرض الذي ناعد القمر عن الشمس بقدر زيادة العرض على نصف القطرين حتى يمكن للسيرين في الاجتماع تماس.

وأما إذا كان اختلاف مظهر العرض في الاجتماعين مختلفين فإن الأمر على حاله، من الامتاع، لأنه ليس يكون للقمر في المساكن الشمالية اختلاف مظهر في العرض نحو الشمال أكثر مما يكون له في خط الاستواء، وأما الذي هو بحر الجنوب وهو أقل عدد من يكون للقمر في مسكنه اختلاف مظهر نحو الشمال، وأقل مما يكون عدد من أمس في الشمال، وإذا أخذ أعظم ما يكون من اختلاف مظهر العرض في أبعد مسكن من خط الاستواء نحو الشمال وجمع إليه اختلاف مظهر العرض الكائن للقمر في خط الاستواء نحو الشمال وهو أعظم مما يكون في المسكن الشمالي لم يلحق هذا المجموع بزيادة ذلك العرض على القطرين، ولم يجتمع ذلك قط، وأما كسوف القمر في استقبالين متوالين فإنه يمنع أيضاً وإن كان قطر الظل أعظم من قطر الشمس بالرؤية، وذلك أن الحد الأعظم لكسوف القمر إذا ضعف أقل من مسير العرض في الشهر الأوسط فإذا كان الشهر أصغر نقص مسير العرض وكان النقصان سبباً للشمس في الطرف الأول وسبباً للقمر في الطرف الأخير وهو أقل مما ينقص في حد الكسوف الأعظم إذ النقصان ههنا تعديله الشمس عند الأوج، وتعديله القمر أيضاً في طرفي الشهر الأصغر أقل من تعديله الأعظم فإذا لا يمكن أن ينكسف القمر في طرفي شهر ما

وأما أن ينكسف في استقبال ونكسف الشمس في الاجتماع الذي يتلوه أو بالعكس أن تنكسف الشمس في اجتماع ما وينكسف القمر في الاستقبال الذي يتلوه فإنه ممكن لأن مسير القمر في العرض لنصف الشهر الأوسط خمسة عشر جزءاً وثلاث رائدة على نصف الدور، وهذه الزيادة يتورع فيصير بعضها بعد القمر عن العفة في الاستقبال وبعضها بعد الشمس عن العفة الأخرى في الاجتماع، وذلك بالمسير الوسط، وممكن أن يقع بحيث يقع في أحد البعدين كسوف لأحد السيرين وفي البعد الآخر كسوف للآخر، وفيما ذكرنا من هذه المعاني كناية لمن كمل النظر.

في استخراج قطري النيرين في المنظر وقطر الظل

هذا باب وإن جرى له ذكر فيما تقدم فإن هذا الموضع أحوج إليه فلدلت
أهداه فيه، وأما قطر القمر فكنا قلنا إن مسيره في الساعة إذا ضرب في (١٥٧)
فأخذ نصف سدس المجتمع كان قطر القمر ولكنه إن أريد من مسيره في دقيقة اليوم
ضرب في (١٩٠)، وقسم المبلغ على ٧٧، وإن أريد من بهته ضرب في ١٩،
وقسم ما ٤٦٢، على اجتماع وأما قطر الشمس فإنه إن أريد من مسيرها في دقيقة
ضرب اليوم في (٣٦٠)، وقسم المجتمع على ١١، وإن أريد من بهتها ضرب
في ستة وقسم ما بلغ على أحد عشر فيخرج قطرها، وأما قطر الظل فإن مسير
القمر في ساعة إذا ضرب في ٤٣٨١٤، وقسم على ١٧٣٢٥، خرج قطر الظل
غير المعدل، وكذلك إن ضرب مسير لدقيقة اليوم في ٣١٩٠٧، وقسم المجتمع
على ٢٤٦٥، أو ضرب بهته في ٢١٩٠٧، وقسم المبلغ على (٢٠٧٩٠٠)،
وأما تعديل قطر انطل فعلى مثال ما تقدم إذا أُلقي من مسير الشمس في ساعة ١٠
ب، كب، كد، ونقص عشرة أمثال ما يبقى من الظل غير المعدل صار معدلاً، وإن
أريد التعديل من البهت ضرب في خمسة وقسم المجتمع على اثني عشر فما خرج
نقص من الظل غير المعدل، وإن أريد من المسير للدقيقة ضرب في خمسة
وعشرين ونقص ما اجمع من الظل غير المعدل فيصير معدلاً ولأعداد المذكورة
ههنا هي قصايا السبب المتقدمة لم يتغير إلا بالتصاعيف والتفاسيم والنظي حد
الاشتراك بالوفق فلدلك يستقل إيضاحها بالتفصيل.

في حساب كسوف القمر وهو ثلاثة فصول

الفصل الأول

في مقدار المنكسف منه وتكبيره

ليكن $ا$ ، إحدى عقدتي الجورهر و $ب$ ، مركز الظل من $ا$ ، ومسطقة البروج و $ب د$ ، قائم على $ا ج$ ، فلك القمر المائل وعليه وسط الظلام فيم تم من الكسوفات أو معظمه وأكثره فيما لم يتم منها، ونمس القمر والظل عند أول امتناع الكسوف ومعرفته للوقت المعروض فيه بعد الشمس عن أقرب عقدتي الجورهر إليها، وذلك $ا ب$ ، أن نسبة جيبه إلى جيب $ب ج$ ، المطلوب كسبة جيب زاوية $ا ج ب$ ، القائمة إلى جيب زاوية $ب ا ج$ ، التي بمقدار عرض القمر الأعظم.



فإذا ضربنا جيب بعد ما بين الشمس والعقدة في جيب حصة أجزاء اجتماع جيب ميل الظل من الملك المائل، ولمعرفة $ا ج$ ، يقول إن نسبة جيبه إلى جيب $ب ج$ ، كنسبة جيب $ج م$ ، تمام ميل الظل إلى جيب $م د$ ، تمام عرض القمر الأعظم، فإذا ضربنا جيب بعد ما بين الشمس والعقدة في جيب تمام ميل الظل وقسما المجتمع على جيب حصة وثمانين جزءاً حرج $ا ج$ ، بعد وسط الكسوف من العقدة معتبراً فيه جهة العرض المتقدم في أعمال القمر للتعديل بالجدول الخامس، وذلك أن القمر إذا كان على $ج$ ، وأخرجنا من قطب فلك البروج عليه قوس $ج د$ ، لتحويل موضعه من المائل إلى المطفة كان موضعه منها $د$ ، وليه قياس الاستقبال إذا قاطرته الشمس وليس وسط الكسوف على $ج د$ ، الذي نعرض القمر وإنما هو على $ب ح$ ، وإذا كانت حصة العرض $ا ج$ ، كانت نسبة جيبها إلى جيب $ا ب$ ، كسبة جيب $ج م$ ، إلى جيب $م د$ ، فإذا ضربنا جيب حصة

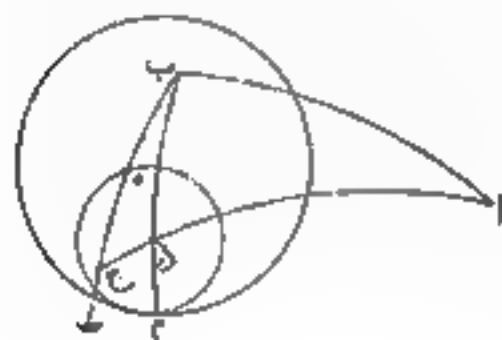
العرض في جيب خمسة وثمانين جزءاً وقسمنا المثلث على جيب تمام ميل القمر
خرج جيب بعد ما بين الشمس والعقدة ثم يقول إن الظل إذا حصل على ب،
والقمر على ج، وكان ميل ب ج، فاضلاً على مجموع ب ج، ونصف
القطرين لم يجب امتناع الكسوف لنباية العمر للظل وقت المرور على محاذاته،
وإنه إن سار مجموعهما لم يكن غير مماسة القمر الظل وقت المرور عليه وهذا
القسمان مما لا يحتاج إليه، ثم إن قصر ب ج، عن نصف القطرين وجب
الكسوف لا محالة وتبعه أحد ثلاثة أحوال. إما أن ينعكس بعضه أو كله فالذي
ينعكس فيه كنه إما أن يكون تمام كسوفه ابتداء انجلائه معاً لا مدة بينهما فيكون
عديم المكث وما أن يمكن بعد تمام كسوفه مدة ماء ثم يأخذ بعده في الانجلاء



وليكن واحد من هذه
الأحوال علامة يفرد لها صورة
فنحط على ب، دائرة الظل
وعلى ج، دائرة القمر يتقاطعان
على شكل سمكي هو: د ه ط،
وهو الكسوف الداخل من القمر في
الظل بقصور ميل القمر عن نصف
القطرين، ومعلوم أن ب ج،
الميل مساو لـ: ب ط، نصف قطر
الظل و ط ج، بعض نصف قطر
القمر، فإذا ألقب ميل القمر من
مجموع نصف القطرين بقي ط،

وهو ما ينعكس من قطر القمر، وهذه صورة الحال الأولى.

وليكن للثانية ميل ب ج، مساوياً لـ ب ط، نصف قطر الظل فيكون



الباقى من نصف القطرين: ط ج، نصف
قطر القمر، وإذا كان كذلك تملست
الدائرتان من داخل الكبير فيستغرق
الكسوف جرم القمر عند كونه على ج،
فقط دون غيرها من النقط مثل: ك، فإن:
ب ك، للمماس لرأويه ج، القائمة أعظم
من ك ج، ويبقى ك م، أصغر من ج

ووصل للمقصود ١٥١، ١٥١، ولا محالة أن ١٥١، قصر من ٥١.

فليكن قوس ١ د ح، من الدوائر المحيطة بمثلث ١٥١، مسدوبة لقوس ١٥١، ووصل د ح، وملتت هها طريق بطليموس في إجراء هذه الفسي السرة المقدار على إحكام الخطوط المستقيمة، فمثلث ١٥١، معلوم الأضلاع ومربع ١٥١، مساو لمربع ١٥١، مع ضرب ٥ د، في: د ح، السحي فإذا ضربنا كل واحد من هه في قطري القمر والظل في مثله وقمنا فضل ما بين المجتمعين على القاعدة وهي مثل الظل خرج ج ٥، فإن ردا على قاعدة ٥ د، اجتمع ضعف ٥ ط، فإن نقصنا د ح، من ٥ د، بقي ضعف: د ط، وسعرفتها يصير: ا ط، معلوماً، ونسبة ا ط، إلى ١٥١، نصف قطر القمر نسبة جيب زاوية ا د ط، إلى جيب زاوية ط، القائمة، فراوية ا د ط، أعني قوس ١٥١، معلومة، وبمثلته يصير قوس ا ب، معلومة إلا أنهما بالمقدار الذي وجه الدور ثلاثمائة وستين قسماً ومطوباً معرفتهما بالمقدار الذي يوجه القطران

وقد تقدم في المقالة الثالثة السبة التي بين القطر والدور فإذا كان الدور ثلاثمائة وستين خرج القطر بها. قيد، له، ط، وبالسبة التي استعمالها المساح أعني نسبة الواحد إلى الثلاثة والربع قيد، لب، مد، وبتليموس أخذها أقل من ي، هند هاء، وأكثر من ي، عند ع، فصارت السبة. س، من القطر والدور نسبة (٣٦٠) إلى ١١٣١، وبها يحرح القطر قيد، لد، با، وهي أحق بالاستعمال من نسبة ٧، إلى ٢٢، وإذا كان هذا مقرواً كانت سبة قوس، ر، التي خرجها بأجره الدور إلى مقداره بقطر القمر وكل الدور إلى كل الدور أيضاً كنسبة، نر، بر، لو، إلى نصف قطر القمر، فإذا ضربنا قوس ا ز، ونصف قطر القمر وقسمنا المبلغ على هذا العدد خرج قوس. ار، بمقدار قطر القمر.

وكذلك إذا ضربنا نصف قطر القمر في ثلاثمائة وستين وقسمنا ما اجتمع على هذا العدد خرج دور القمر بمقدار قطره، لكن مضروب قوس ا ز، التي حصلت لنا في ا د، هو تكسيه قطاع. ا ر ج د، وضرب. د ط، في ط ا، هو تكسير مثلث ا د ح، وفضل ما بينه وبين القطاع هو تكسير قوس ا ر ج ط، ويمثل هذا بمن في جانب الظل حتى يحصل تكسير قوس. ا ب ج ط، ومجموع تكسيري الفوسين هو الشكل السمكي لكنه مقدار التكسير الذي يقتضيه نصف قطر القمر، ولهذا يضرب نصف قطر القمر في نصف دوره الذي خرج لنا فيجتمع تكسير القمر فحفظه ونسبة السمكي إليه كسبه مقدار المنكسف إلى اثني عشر التي هي تكسير دائرة القمر المعروض.

فإذا ضربنا ما معناه من مجموع تكسيري القوسيين في اثني عشر وقسمنا
 المبلغ على التكسير المحفوظ د ح، مقدار المنكسف من القمر إذا كانت مساحة
 جرمه اثنا عشر، وقد حسبنا لكل وتر في الدائرة على أن قطرها أحد وعشرون
 تكسير صغيري القطعتين اللتين بعصلهما من الدائرة بالمقدار الذي به مساحة كل
 الدائرة اثنا عشر ورصعناها في جدول، فمضى عرف سهم ا ح، كانت نسبتته إلى
 كل واحد من قطري الظل والقمر كنسبة مقدار هذا السهم في الدائرة التي قطرها
 أحد وعشرون إلى قطرها فيجب أن يضرب سهم ا ح، في أحد وعشرين ويقسم
 ما اجتمع على كل واحد من قطري الظل والقمر على حده ومدخل بالخارج من
 القسمين في سطر العدد، ويؤخذ ما بحالته في جدول التكسير ويجمعان فيكون
 تكسير المنكسف بالمقدار الذي به مساحة الدائرة اثني عشر أصبغاً

المصل الثاني

في اختلاف ألوان كسوف القمر

اللون كمية في سطح الجسم الملون به تدركها حاسة البصر، وحاسة البصر السليمة من الآفات تدرك محسوساتها بالصياء وبموذه في المشف المتوسط بينها وبينها فإنه الحاصل للألوان وهينات الأشكال إلى الرطوبة الجليدية من رطوبات العين حتى يحس بها من ورائها، وكيفية ذلك متعلقة بمباحث خارجة عن هذه الصناعة ويعرض للصياء في امتداده المستقيم ما يكسر استقامته بالعكاس نحو جهة المجهي أو انعطاف في خلاف تلك الجهة يحصل منها الريادة والنقصان في مقدار المبصر أو إدراكه في غير موضعه الذي هو فيه

وإذا كان ذلك بثلاثة أشياء فنغير الألوان بحسب الحالات التي تحدث في كل واحد منها أو في جميعها، وربما تغيرت بحسب تغير يحدث في التلوين كما تشارب الحصرة والصفرة والحمرة والسواد في الثمرة أو غيرها من الثمار، وربما تغيرت بحال في المشف عارض سواء كان هواء أو ماء أو غيرهما من صفاء وكدورة وغلظ ورفق، وربما تغيرت من جهة الضياء الواقع عليها كالبيدوفر يرى اكهب في شعاع الشمس وأحمر في ضوء الشمعة، وربما تغيرت بكثرة الضياء وقلته دون الأرض والحيطان بالصبح خلاف لونها بالظل وربما تغيرت من متوسط همه ينكس حاملها وربما وجد فيها شيء من ذلك بالوصح وبالقياص إلى العبر والضياء المدرك به القمر لمحاذاة الشمس على مثال الواقع على الأرض أو الحداد وإشرافهما به ثم عردهما إلى حالهما عند انقطاع الضوء

وقد نحيل أرسطوطاليس في القمر ضوء ما غير ما يصل إليه من الشمس بدليل أنه لو لم يكن كذلك لما أدرك في وسط الكسوف التام، وذلك محتمل غير أنه ليس بواجب من أجل أن بما يحيط بالمحروط الظل مشوب من نور وظلام، ويزداد فنت فيه مدى طول الامتداد فليس يمتنع أن يبلغ ذلك الشوب إلى سهمه بسبب اقتراب انقطاعه عند رأس المحروط فيكون جرم القمر لذلك غير حال عن ضوء ما واصل إليه كما أن ما رآه أرسطوطاليس ممكن فيه وقد يرى جرمه بالكيفية عند استهلاله وهو ابن لبس أو ثلاث، فإنه حينئذ أبعد من الضياء منه في الكسوف، والمجموعون ذهبوا في ألوان الكسوف إلى مجرد القياص دون الاستعانة بالواقع منها في الإحساس ورضعوا أن الكسوف سواد حاصل بالعيبة عن ضوء الشمس، فوجب أن ذلك السواد كلما كان أبعد من الضوء كان أصدق وإذا كان هذا البعد والقرب

بحسب عرض القمر وزعوا الألوان على أسداس الجرة الأول من عرض القمر اندي فيه الكسوف ووضعوا الحلوكة عند عدم العرض لأنه وسط الظل وسبقوا به السدس الأول من الجرة، وفي السدس الثاني لما بعد عن السهم من جوانب المحصرة، وفي الثالث الحمراء، وفي الرابع الصفرة، وفي الخامس العبرة، وألحقوا في السادس الشبهة بالعبرة، فأما الوجود بالإحساس فيوجب عن ذلك ويتطابق من يراه الهند فيها.

وذلك أن في ابتداء الكسوف بالقرب من الشمس يعرض في حرف القمر من جانب الظل عبرة ودحاية هو من جهة دخوله فيما ذكرناه من الشوب حول محروط الظل حتى إذا أمن قليلاً وظهر الظل حقي ذلك الدخان بسبب الإضاءة، فإنها في الظلعة والسواد قائمة قيامها في النور والبياض حتى يحمي السراج في الشمس والبار انصغيرة بالقرب من العظيمة، ولا يزال الكسوف أسود إلى نمامه وفيما بعده يروى السوداء ويرى القمر على لون الحناس أو الصغر الصدي، فأما يراه الهند فيها فهو أن الكسوف أسود حالك ما دام لا يعصل على نصف القطر، وهذا هو الحد الذي وصفه فيه أولئك بالشبهة والعبرة، ثم إذا جاور الصف ما زجته حمرة وهذا عند أولئك حد الامتراح بالصفرة قالوا فإذا تم أو مكث بعده ضرب سواده إلى الصفرة، وهذا حين يشبه أولئك إلى الحمرة والمحصرة ثم المحوكة، وذهبوا في هذا الباب إلى ما نفي آخر على قياس الأول.

وذلك أن ظل الأرض كان يغلف بحسب قربه من الأرض فقسموا ما بين أبعد بعد القمر عن الأرض وأقرب قربه منها أسداساً لاختصاص كل سدس بمرج ورئير لألوان المذكورة في عرض القمر من عند القرب الأقرب في البروج والوجود يرى تلك الحمرة الباقية في حرم القمر بعد استتمام الكسوف وأشدّ ظهوراً متى كان الظل أصدي ظلاماً، فقد اتضح أن ما ذهب إليه أصحاب الريحجات في هذا الباب غير مطابق للوجود وأنه من دواعي الإحماق في الخبر وأشدّ بعداً عن الحق ما ذكروه في كسوف القمر والشمس معاً في سبة البياض إليهما مهما كان بالرأس والسواد إذ كان بالذهب فإنها متروج من العقائد الفاسدة ما من جهة المحلة وإما من صاعة الأحكام.

الفصل الثالث

في انحراف كسوف القمر وصورته

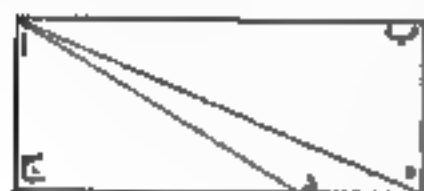
الدائرة المارة على مركزي الكاسف والمنكسف معاً يحدّ أعظم ظلم الكسوف وسط المظلم من المنكسف وتقاطع الأفق ينصفين على نقطتين متقابلتين، لكما إذا أردنا محدادة وسط الكسوف وجب أن نعتبر فيهما النقطة التي إليها القطعة المظلمة

من المنكسف دون المضيئة فمضى أشمل القمر في كسوفه عن المنطقة كانت نقطة المعاداة من الأفق في نصفه الجنوبي من النصفين اللذين يقسمه بهما فلك البروج ومتى أجسب عالمكسر ولأن نقط، تقاطع الأفق والمنطقة دائمة البذل كما أن جميع الدوائر المارة بمركز الكاسف والمنكسف دائمة النعير لحركة الكل، ولحركة السيرين الحاصه بهما ولا فوك ولا بعية في تمييز الجهات التي إليها الانحراف في كل وقت إلا كما اشتهر منها وتميز من غيرها كبدؤ الكسوف وآخره ووسطه وبدؤ الانجلاء وآخره، وطريق بطليموس في ذلك يعد احتساب القسي الصغار حطوطاً مستقيمة والفلك المائل موازياً للمنطقة حينئذ.

لشئله أن ا ب، فلك البروج و: ج د، الموازي له الفلك المائل والقمر منه على ج، بوسط الكسوف ومركز الظل على ا، و ا ج، مرة على قطبي المائل فجعلها قائمة على ا ب، بالتقريب وإن لم يكن كذلك وهو معلوم لأنه فصل م بين نصف القطرين والمنكسف من قطر القمر، وسخرج ا، مساوياً لنصف القطرين وسبته إلى ا ج، معلومة وراوية ج، قائمة لراوية ا ج، أصي روية، ا ب، المبادلة لها معلومة و، في هذه الجهة موضع بدؤ الكسوف ونظيره في الجهة الأخرى موضع بدؤ الانجلاء، وراوية ب ا، بمقدار بعد عن الطالع أو العارب إلى الجهة التي يجب لها من شمال أو جنوب، ويخرج أيضاً ا د، مساوياً لمض نصف قطر الظل على نصف قطر القمر إن كان الكسوف د، مكث فيكون بمثل ما تقدم راوية ا د ج، المبادلة لراوية د ا ب، معلومة وبمقدارها انحراف تمام الكسوف أو نظيره الذي هو تمام الانجلاء وبعده من أجواء الأفق من الطالع أو العارب في الجهة التي يجب له من شمال أو جنوب.

ثم نقول إذا كان القمر شمالاً من فلك البروج فإنما يأخذ هذه الأجزاء بمعرفة آخر شيء ينكسف من القمر من التقاطع التي في المغرب إلى ناحية الشمال وذلك أن مركز القمر إذا كان على ه، في بدؤ الكسوف فإن توالي البروج منه إلى ج، وبذلك يكون ب، محور المغرب م، على د، تمام الكسوف والقمر يكون ذاهاً من د، إلى ج، وأعظم ظلمات الكسوف يكون عند د، إلى جهة ا، إذا أردنا ذلك لأول الانجلاء أحداً الأجزاء من عند التقاطع الذي في ناحية المشرق إلى جهة الشمال لأن القمر إذا كان على نظيره نقطة ه، كانت نظيره نقطة ب، إلى المشرق من: ا، وأول الانجلاء يكون على نظير حط ا د، أعني الذي يساويه في جانب المشرق، وأم لبدر الكسوف فإنما يأخذها من التقاطع الذي في المغرب إلى جهة الجنوب لأن ا، من ه، محور المشرق وعلى ا د، بدؤ الكسوف نحو

ورداً مستخرجاً ١ ب، ١ هـ، انفردت الفوس التي لقلدر زاوية ب ١ هـ، في خلاف



جهة القمر عن المنطقة ولآخر الانحلاء مأخذ

القصي من التقاطع العمري في جهة الحسوب،

ودلك أن آخر ما يسجلي من القمر إذا كان مركز

هـ على نظيره ونظير هـ ١ يكون إلى جهة ١،

التي نحو خلاف التوالي، ومتى كان القمر

جنوباً عن تلك البروج كان أمره ظاهراً على قياس ما تقدم في المثال

في أوقات كسوف القمر وهو فصلان

الفصل الأول

في أوقات الكسوف على الإطلاق

قد تقدم من ذكر أحوال كسوف القمر ما يعلم به أن وسط الكسوف عند حصوله على الدائرة القائمة من مركز الظل على الملك المائل هو الوقت الذي يتوسط وقتي بدو الكسوف وتمام الانجلاء بالعموم، وفيه يكون أعظم الانشلاء إن لم يكن تاماً واستمراري كل الجرم إن لم يكن مائلاً فإن وسط الكسوف يتوسط بالمعصوم تمام الكسوف دا، المكث وأول انجلائه، ولا يزال هذان يتقاربان وقتاً ووضعا بتقاصر المكث إلى أن يلتقيا عند عدمه، وكذلك بدو الكسوف غير التام وآخر انجلائه يتقاربان بتقاصر مقدار المكث إلى أن يلتقي ببطلانه وما بين بدو الكسوف إلى وسطه يسمى أزمان السقوط وسدسها دقائق السقوط وإن حولت إلى الساعات فساعات السقوط لأن بها قبل الاستقبال يسقط القمر في الكسوف، وعلى مثله ما بين أول المكث ووسط الكسوف هي أزمان المكث ودقائقه وساعاته وتفرز أيضاً أن وقت الاستقبال المحسوب أو الاجتماع المرئي ليس بوسط الكسوف بالحقيقة فليكن أ، ب، من المسطرة و ج، من المائل متساويين فإذا كان ب، مركز الظل و ج، مركز القمر كان وقت الاستقبال ولكن أعظم الظلم في وسط الكسوف، يكون على الدائرة المارة بمركزي الكاسف والمكسف قائمة على الملك المائل، فلنخرجها وهي ب د، فوسط الكسوف إذن يكون عند بلوغ مركز القمر د، والاستقبال على ج، ولكنا نقيم عرض القمر مقام ب د، لعينة ما بينهما من الحسن ثم إن نطلبوس وجمهور أهل الصناعة بحسبون القسي في معرفة هذه الأوقات على مثال حساب المثلثات المستقيمة المخطوط.



فليكن أ، ب، المسطرة و ج، مركز الظل

ودائرته ط ج، هـ ل، والملك المائل. ا ح، ووسط الكسوف عند مسقط حجر د، ويخرج كل واحد من ب ط ر، ب ل ح، مساوياً لنصف القطرين فنقطتا ط ل، موضع المماس لأن كل واحد من ز ط، ل ح، مساو لنصف قطر القمر فنقطتا ر، ح، موضعاً للقمر لبدؤ الكسوف وتتمام الانجلاء، وكل واحد من د ر، ر ح، هي أزمان السقوط وهي معلومة لأن كل واحد من د ب، ب ص، انقطرين و ب د، المسندل به عرص القمر معلوم، ولهذا يصوب عرص القمر للاستقبال في مثله ونصف القطرين في مثله، وبأحد جذر مجموع المثلثين فتكون أزمان السقوط ويوضح وقت الاستقبال في ثلاثة أمكنة وتحوّل أزمان السقوط إلى جبهه من الأزمان أو الساعات أو دقائق الأيام وينقص من الموضع الأول ويراد على الموضع الثالث فينوالى فيها أوقات الكسوف، أعني أولها يكون وقت بدؤ الكسوف والثاني وسطه والثالث تمام الانجلاء، ثم يخرج في صورة كل واحد من ب ك ح، ب م هـ، مساوياً لنصف فصل ما بين القطرين فيكون كل واحد من ك ج، م هـ، مساوياً لنصف قطر القمر ونقطتا ك، م، موضع القمر تمام الكسوف وأول المكث ولتمام المكث وأول الانجلاء، ومهما امتنع إخراج هذين الخطين عرصه عدم المكث فإن أمكن في وسط الكسوف فقط ثم في كل الجرم ولم يكن له مكث وإن امتنع فيه أيضاً لم يتم في كل الجرم

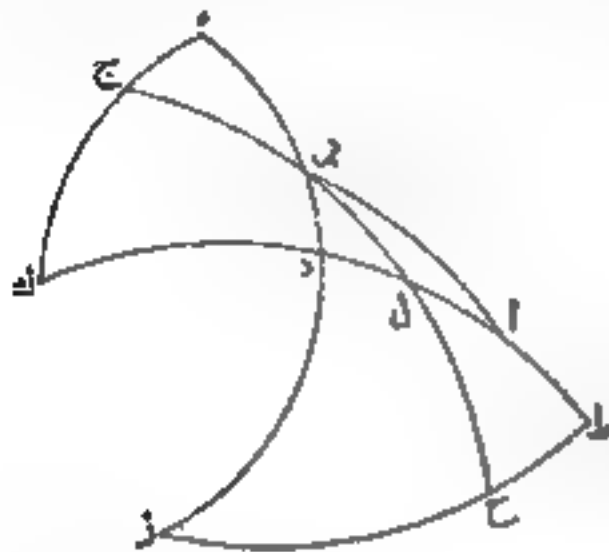
ومعرفة ذلك أن ينظر إلى عرص القمر في وسط الكسوف فإن ساوى نصف فصل ما بين القطرين كان الكسوف تاماً ولم يكن له مكث وإن كان أكثر من نصف فصل ما بين القطرين لم يتم الكسوف فضلاً عن أن يكون له مكث وإن كان أقل منه كان ذا مكث، ومعرفة مقدار المكث بسلك فيه ما تقدم في السقوط وذلك أن، د ك، يقري على: ب د، د ك ف، د ك،



معلوم وإذا نقصت حصته من الزمان من وقت وسط الكسوف بقي وقت تمام الكسوف عند كون القمر على: ك، وإذا زيدت عليه حصل وقت بدؤ الانجلاء عند كونه على: م، ومسير القمر في الأمانة التي قبل وسط الكسوف وإن خالف مسيره في الأمانة التي بعده فليس لذلك اختلاف قدر يحسن به.

ومن أراد العصف للتدقيق وعدل عن استعمال ما تقدم بالخطوط أعداها من هذا الشكل ما يحتاج إليه فوسا وأخرجها د ب، إلى هـ، قطب المائل وأدرا

على ب، وسعد صلح المربع ربع دائرة. وح ط، وأخرجنا د، إليها، فمعلوم أن ا ب، معلوم لأنه موضع العقدة و. ا ب، بعد الشمس عن العقدة الأخرى و



ا د، حصة العرض أصلي موضعه هي المثلث المائل قبل التحويل إلى ذلك البروج فأما إذا استخرج وسط الكسوف حين حصول القمر من الشمس الدائرة القائمة من عندها على العلك المائل، فقد وجد نقطة د، ونسبة على جيب: ا ب، إلى جيب: ب د، كنسبة جيب ا ك، الربع إلى جيب: ج ك، عرض القمر الأعظم ف: ب د، المستخرج بعد الشمس عن

العقدة معلوم ولخرج ربع دائرة. ب ل ح، على أن يكون: ب ل، مساوياً لنصف مجموع القطرين في بدو الكسوف أو مساوياً لنصف فصل ما بينهما في بدو المكث فيكون ح ل، تمام أيهما فرض ونسبة جبه إلى جيب. ل ط، كنسبة جيب د، تمام العرض المستخرج بالشمس إلى جيب: د ط، الربع ف ل ط، معلوم وتامة ل د، أزمان المعروض أيضاً معلوم

ومنى عمله على هذا الطريق عرف قرب ما سوهل فيه من الحقيقة فليس لنتسلف في باب المشركات حد بوقت عنده، وذلك أنه يعلم أن مقدار ب د، متى كان حاصلاً لوسط الكسوف لم يكن على مقداره ليدو الكسوف ولا على مقداره لتتام الانجلاء فيحتاج أن يعاود التدقيق ليقترب من التحقيق لإما أن يلحق به فليس يكون إلا بعد انفصال الحصومة بين أصحاب الجره ومئاته فإن الحركات المختلفة من توابعه.

الفصل الثاني

في أحوال كسوف القمر إذا اتفق بقرب الطلوع والغروب.

الأوقات المذكورة في كسوف القمر حول وسطه إن اتفقت كلها بهاراً لم نحتاج إليها أصلاً وإن اتفقت كلها ليلاً فقد وصح الطريق إلى معرفتها، فإن اتفق بعضها ليلاً بعضها بهاراً احتج إلى معرفه ليلياتها بعد تصحيح مبدأ الليل باختلاف

في حساب كسوف الشمس وهو فصلان

الفصل الأول

في مقدار المنكسف وتكسيره

إن كسوف الشمس يشتركان في هذا الباب فإذ أقسم قطر القمر الكاسف للشمس مقام قطر الظل الكاسف للقمر واستعمل نصف قطريهما وهما مركزي السيرين بالروية فإنه من الدائرة القائمة على المثلث المائل لوسط انكسوف ويعرف منها مقدار المنكسف من قطر الشمس على مثال ما تقدم، ولذلك فلا فائدة في إعادته لثبوت المعنى على تعبير الأسامي، وكل أهل الصناعة على نفي المكث عن كسوف الشمس محالين فمنه الأوائل والعيان أما الأوائل فإن بطليموس وإن أعت عن الحسن تعبير قطر الشمس في مختلف الأبعاد فإنه لم يعت عنه تعبير قطر القمر فيها بل صرح في كتاب المشورات بأنه يسير الشمس في البعد الأوسط ويفضل عليها بثلاث الفطرة. وهذه الفصلة قريبة من سدس الدرجة ويقطعها القمر يسبقه في قريب من ثلث ساعة فأي مكث أظهر من هذا؟

وأما الميدان فإن محمد بن إسحاق السرخسي أحس فيه بمكث ظلال تعينه منه إذا كان من تلك الجماعة وسواء مكث كسوف الشمس أو لم يكث، ولا يتصل بهذا الباب إلا ما لم يتم منه حتى يقصد لمعرفة المنكسف منها ومنى يقطع الدائرتان فقد مر في معرفة مساحة القطعة المشتركة بينهما ما بقي، ولكنها إذ لم يكن الحال في علو التدوير كما ذهب إليه بطليموس أمكن فيه مائة القمر الشمس من دحل

عليك أيضاً إحاطة النور بالكسوف من جميع الجوانب إما بالسواء وإما بالاختلاف، وفي الثلاثة الأحوال تكون مساحة المنكسف منها هو مساحة القمر ومساحته تكون بإسقاط ربع ونصف مع مربع قطره من مربع قطره أو ضرب نصف قطره في نصف دوره، وفضل ما بين مساحتي الشمس والقمر هو ما يبقى منها غير

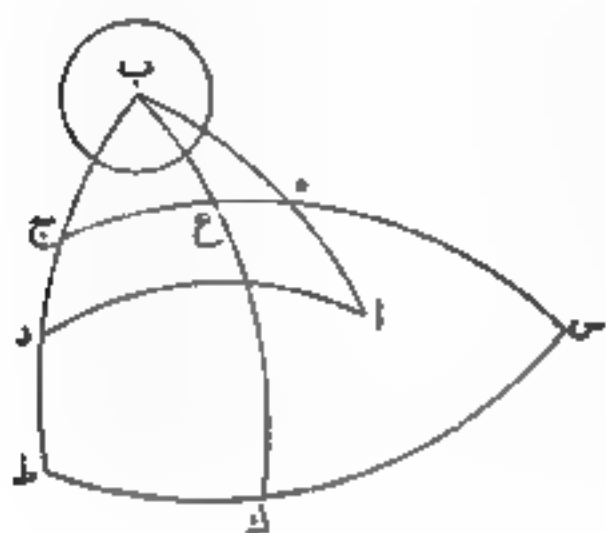
منكسف، وفي هذا الوضع يصير هذا الدور هلالاً الشكل مرتين إحداهما قبل وسط الكسوف على محاذة مركز المكث والأخرى بعده على مثال أول الانجلاء، وأما الجدول المتقدم في باب كسوف القمر فإنه مستعمل في كسوف الشمس على ذلك المثال بعد تغيير الاسمين وحمل اسم القمر على الشمس واسم الظل على القمر

الفصل الثاني

في انحراف كسوف الشمس ونصويره

قد سبق في هذا المعنى من أمر القمر ما يتصور به على مثله في الشمس إذا حصل وقت الاجتماع المرئي الذي هو وقت وسط كسوفها وحصل ما بين السربين حينئذ بالرؤية وهو الذي يسمى عرض القمر المحكم، ولا خفاء بأن مبدأ كسوف الشمس يكون من ناحية المغرب لأن القمر الذي يكسفه يكون عنها قبل وقت الاجتماع المرئي إلى خلاف توالي البروج، فإذا لحق بها أخذ في مشر جانبيها الغربي ثم لا يزال محتلف تقاطع الدائرة المارة على مركزيهما مع الأفق، إلى آخر الانجلاء ويكون روال الانشلام والسواد عنها من ناحية المشرق، وهذا خلاف الحال في القمر فإن الكاسف إياه يكون عنه قبل وقت الاستقبال، إلى توالي البروج، فإذا لحق القمر به أخذ جانبه الغربي في الدحول فيه وبدأ به الانشلام من جانب المشرق، واستمر الأمر على مثل ما ذكرنا إلى أن يكون الانشلام عند تمام الانجلاء من ناحية المغرب، ويقاسه تكون بقية الدور في جرم القمر عند استكمال كسوفه من ناحية المغرب وبشر الدور فيه عند ابتداء انجلائه من ناحية المشرق وكسوف السيريس في أمر الانحراف متشابهان لا ينحصر ما للشمس منه عما للقمر إلا باختلاف المسطر الذي يلزم أهماله سنة الرؤية.

فليكن **ا ب**، من منطقة البروج و **ب**، مركز الشمس عليها و **د**، مركز القمر على **ا**، فهذه المائل وقت قيام **ب د**، عليه وليرى القمر من هذه الدائرة على **ج** فيكون المائل أيضاً بالرؤية: **ج د**، ويخرج **ب ع**، مساوياً لنصف القطرين، فيكون **ع**، موضع القمر بالرؤية ليدرك كسوف الشمس و **ج ع**، أزمان السقوط وهي معلومة، لأنها إذا أجزأ على **ط**، قطب المنطقة دائرة **ط ك**، وأخرجنا إليها **ب د ط**، **ج ع**، كانت نسبة جيب **ب ع**، إلى جيب **ع ك**، كسبة جيب: **ب ع**، إلى جيب: **ج ط**، فإذا قسمنا جيب تمام نصف القطرين على جيب تمام ما بين السربين بالرؤية خرج جيب تمام أزمان السقوط،



ونسبة جيب ب ع، إلى جيب
ب ج، كمسبة جيب س ع، إلى
جيب س ك، فإذا ضربنا ما خرج
من المسمة في جيب ما بين النيرين
للراوية ونقسمها ما اجتمع على جيب
نصف القطرين خرج جيب: س
ك، وتسميها: ك ط، مقلل الزاوية
المحفوظة أعني زاوية: ك ب ط،
وفي مثلث: ا ب د، نسبة جيب: ا
ب، إلى جيب: ا د، كمسبة جيب

راوية د، القائمة إلى جيب زاوية: ب، فإذا قسمنا جيب حصة العرض لوسط
الكسوف على جيب بعد الشمس عن العقلة خرج جيب نقوسه وملتقي بها الراوية
المحفوظة فتبقى زاوية ا ب ع، التي للانحراف عن الطالع أو العارب

في أوقات كسوف الشمس وهو فصلان

الفصل الأول

في أوقاته على الإطلاق

إذا حصل وقت الاجتماع المرئي المصحح بتكرير العمل كان وقت وسط كسوف الشمس وقد تقدم قبل هذا استخراج أزمان السقوط من بعد المرئي بين البيهين لوسط الكسوف، ولكن هذا البعد وقت البدؤ ويوجب اختلاف مظهر غير الذي صحح به الاجتماع المرئي ولهذا يجب إعادة العمل وتكريره كالعادة في المتحركين لأن اختلاف المظهر في التكرير نرداد فصلاته تصاغراً إلى أن يحط إلى الأجزاء التي لا تستعمل، وبسبب اختلاف المظهر يجب في كسوف الشمس أن لا يستعمل أزمان السقوط للبدؤ في آخر الانجلاء إلا تقريباً في أول العمل حتى إذا حصل منه وقته أعيد حينئذ استخراجها إلى أن يتحد العملاقان المتلاصقان فيعمل وقتئذ لذلك

الفصل الثاني

في أوقات كسوف الشمس إذا اتفق حول الطلوع والغروب

الحال كما تقدم في كسوف القمر من تصحيح وقت طلوع القمر أو غروبه بأعظم اختلاف منظره في مداره فالمرجع إليه في كسوف الشمس إذا هو السائر، وإذا عرف هذا الوقت فيمت إليه سائر الأوقات المصححة وسلك في بعض وقت الطلوع المصحح عن البدؤ أو عن الوسط مثل ما تقدم حتى يعرف المكسوف منه لوقت الطلوع أو الغروب، والقليل منه في هذين الوقتين أظهر للبصر من الأكثر منه مع ارتفاع الشمس لأمرين أحدهما فتور شعاعها بكدورات الأفق حتى يقوم مقام الثوب المشف ولا تنأى العين به عند انعدام التأمل، والثاني أن مقدار المكسوف يرى هناك أعظم فيكون إدراكه أسهل، إما عند الطلوع فيكون للبدؤ في أعلاها فيطلع في الوقت الأظلم وللانجلاء في أسفلها تحيل إدراكه إذا فن

وأما عند العروب فالوضع بالعكس وعلى هذا رأى الجمهور مع إهمالهم ذكره إذا كان أصعب وهذا من جهة أنه عند الحرف فيقل تأثيره في البصر عند النظر، ولو كان هذا المقدار في الوسط لم يحف ما في الطشت وكيف يحفى وقد أدركت الكتلة السوداء التي ظهرت في أيام الكندي على وجه الشمس أياماً حتى تحيل معها الممثلون أنه أحد كوكبي الزهرة وعطارد قد مرّ تحتها ولو غامت شروط عرضيهما شهادة الأمر حيث ثم تكرر الامتحان عليه معها لأداد يقيناً تتسافلهما عن الشمس واستضاءت بهما، ومعلوم أن الكتلة المساوية لجرم الزهرة يقصر مقدارها عن القطعة المنكسرة مع أصبع من القطر، ومنى رؤيت تلك الكتلة كانت هذه القطعة أحقّ بالرؤية ولكنها عند المحيط الذي ليس بمستقيم، فلذلك يميل أمرها إلى الحياء.

فيما يذكر من ألوان كسوف الشمس

إن أصحاب أحكام النجوم إلا القليل منهم قد اعتقدوا في الرأس والذنب
المختصين بالقمر من بين رؤوس جودهرات الكواكب مثل ما سبوا إلى الكواكب
من الطبائع والسعادة والتحوسة والفصلان من العطايا والريادة، ثم تبعثها فيها
دلالات الألوان والطعوم والروائح وسائر الأعراس، ولما رعبوا أن الرأس بعد
وصفوه أبصاً بالبياض والذنب بصددهما، ثم تجاوزوا في ذلك صاعتههم وقالوا إن
كسوف الشمس إذا كان بالرأس كان معيراً إلى البياض وإذا كان بالذنب كان حالاً
السواد، ولم تشهد لذلك تجربة حتى تطلب له علة بل نسبوا في الكسوف لكائن
بقدر واحد، وإنما يختلف لونه بحسب مقاديره المعالية لمقادير الضياء ولما يكون
من ارتفاعه وانحطاطه بسبب المتوسطات التي تعظمه وتصغره والتي تنفق من قيم
وعبره حادثة أو أمثال ذلك مما تعبر لون المبصر، ثم هو وإن كان القمر فله كما
ذكرنا في الكسوف التام لونا أذهب وليس بمدرك فيه في كسوف الشمس لأن
ضياءها يحجبها كما يحجب في كسوف القمر غير التام، وأما دوات الأدباء التي يقال
أنها ترى حول الشمس المنكسفة.

وقد اتضح من العلم الطبيعي أنها دخانيات ترتقي إلى حيث تنتهي في الهواء
الحار المجاور للنار، ويمكن أن تحتض الشمس بإثارة الدخانيات فيضوي إليه كما
احتض القمر بتهييج الرطوبات حتى كان من مسامتته إيها واقترابه معها هو
مشهور في البحار ثم السات والحيوان، والله تعالى أعلم بحقيقة أمثال هذه الأشياء

في أشكال ضياء القمر وساعات إضاءته

القمر من جهة اللون شكلان متضادان وهما استعراق السواد وجهة في المحاق والبياض في البدور والامتلاء وإذا كان استهلاله وهو ابن ليلة توسط بين شكلين بالتقريب أربع عشرة ليلة حالية عن الطرفين، وطريق العموم بالتقريب أن الإنارة تقع على اثني عشرة أصبعاً مستوفاة في أربع عشرة ليلة وحصة الليلة منها ست أصابع أصبع، وأما مكته فوق الأرض وما يضيء من كل ليل فقد استعملوا فيه الساعات المموجة والإبرة فيها تقع على اثني عشرة ساعة مستوفاة في أربع عشرة ليلة، فساعات الإضاءة إذن على عدد أصابع الإبرة، فإذا جاور الامتلاء صار الأمر في أربع عشرة الأخيرة في الظلام والاشتلام مثل ما كان في الأولى بالأقصر والأنوار.

ولكن الليالي مختلفة المقادير ومسير البيرين مختلف فالإضاءة بالحقيقة أن تعرف ما بين درجة الشمس وبين درجة غروب القمر من أرمان معارب البلد بعد أن تكثر استعراج درجة الغروب فتكون أرمان الإضاءة في أربع عشرة الأولى، وفي الأخيرة يستعرج أرمان ما بين مطالع بظير درجة الشمس وبين مطالع درجة طلوع القمر في ابتدء بعد تصحيحها بالكثير فيكون أرمان الإظلام في أوائل الليالي وأصابع الإبرة موزعة لساعات الإضاءة سمية لها بالأعداد على وجه التمرير ويلحقها اختلاف من جهة أبعاد القمر، فإنه متى كان أبعد عن الأرض كان اكساره بالبور بالشمع عن الشمس أسرع وإن صغر ذلك في المنظر ولا يرل بانتباعدها يختلف شكل موره بالعظم إلى أن يعابلهما، وأما بالصورة فإنه في التربع يكون بنصمين سواء موز ومظلم وقيله نحو الشمس يكون موره هلالياً ويعده يصير الظلام هلالياً فإذن هو في تلك الأشكال على ثلاثة أقسام إليها ذهب بطليموس في كتاب الصناعة الكرية وسماء في التربع منتصفاً، وقيله هلالياً ويعده محدودياً وفي الاستقبال ممتلئاً، وذكر في الهلالي أنه في الليلة الثانية وفي المحدود بأنه في التاسعة، وعرضه فيه ذكر أول ليالي ذلك الشكل.

في أوقات طلوع الفجر ومغيب الشفق

شعاع الشمس حاصل في كل الهواء الذي في نجويف الفلك ما حلا موضع محروط الظل منه غير واصل إليه، ولكن الإنارة لا تكون للمعشع وكما قلنا إنها للقمر وللأرض فقط من جهة استحصافها فإنها أيضاً للأجواء المنفصلة منها أحوال الأرض مجتمعة كالعيرم ومفرقة كالهيات والبصر في الظلام وخاصة المتراكم منه البعيد الحواشي أقوى على الإدراك، فإذا افترمت الشمس من الأفق للطلوع واشتد ميل محروط الظل عما قرب منا محيطه المستدير والذي يلي الأرض منه أشد استنارة بالهيات الأرضية التي فيه فأدركها جملة غير مفصلة لأن أسافلها التي يحومها نكون مصينة وذلك هو الفجر وهو ثلاثة أنواع

أولها مستندق مستطيل متعصب يعرف بالصبح الكاذب وينقب بذنب السرحان ولا يتعلق به شيء من الأحكام الشرعية ولا من العادات الرسمية.

والسوم الثاني مبسط في عرض الأفق مستدير كصيف دائرة بضوء به العالم فينتشر له الحيوانات والبشر للعادات، وتعتقد به شروط العادات

والسوم الثالث حمرة تتبعها ونسب الشمس وهو كالأول في باب الشرع وعلى مثله حال الشفق فإن سببهما واحد وكوبهما واحد، وهو أيضاً ثلاثة أنواع مخالفة الترتيب لما ذكرنا، وذلك أن الحمرة بعد غروب الشمس أول أنواعها، والبياض المنتشر ثانيها، واختلاف الأئمة في اسم الشفق على أيهما يقع أوجب أن يتبع لهما معاً، والثالث المستطيل المتعصب الموارى لدى السرحان، وإنما لا يتبع الناس له لأن وقته عند اختتام الأعمال واشتغالهم بالاكنتان، وأما وقت الصبح فالعادة فيه جارية باسكمال الراحة والتهين للتصرف فهم فيه مستظرون طليعة النهار ليأخذوا في الانتشار، فلذلك ظهر لهم هذا وحقي ذلك، وبحسب الحاجة إلى المعجر والشفق رصد أصحاب هذه الصناعة أمره فحصلوا من قواين وقته أن انحطاط الشمس تحت الأفق متى كان ثمانية عشر جزء كان ذلك وقت طلوع المعجر في المشرق ووقت

مغيب الشمس في المغرب، ولما لم يكن شيئاً معيناً بل بالأول مختلطاً اختلف في هذا القانون مرآة بعضهم سبع عشر جزءاً وقد تقدم معرفة الدائر لكل وقت تعرض فيه الارتفاع إذا كانت درجة الشمس معلومة، وعلى مثله هي الانحطاط إذا أقيم ارتفاع نظير درجتها في تلك نصف النهار مقام لارتفاع درجتها فيه، فإذا صار الدائر قيم بين وقت كون الانحطاط على ذلك المقدار المذكور وبين وقت كون الشمس على الأفق كان كل واحد من وقتي طلوع الفجر ومغيب الشمس معلوماً، وذلك ما أردناه.

في رؤية الهلال

وهو فصلان

الفصل الأول

في إمكان الرؤية وامتناعها ووجوبها

إن الهلال في إمكان رؤيته إذا نظر إليه وامتناعها بالأسباب من التي يقوى بها البصر على إدراكه ويكل معها أن يحس به كسائر ما ينظر إليه فيمكن أن يرى أو يمتنع يتصل بصناعة الماظر، وزاوية الأبصار بحسب قرب البصر وبعده ولا يتجرد عن غيرها فلقد تعرض في الهواء المتوسط ما يعين على الإدراك أو يمنع عنه كما تعرض في الأبصار وضمها ما يكون منه مثل ذلك، والهلال في البعد الواحد من الشمس في فلك البروج قد يكون أعظم وأصغر، وذلك أن اكتساء النور يكون بحسب بعد ما بين مركزي الشمس والقمر دون بعد ما بين جرتيهما في فلك البروج

ثم قد يكون القمر على المسطرة فيكون بعد ما بين السربين هو بعد ما بين جرتيهما وقد تباعد عنه بأقدار مختلفة إلى أعظم عرضها في جهتي الشمال أو الجنوب فتختلف بعد ما بين مركبيهما، والذي في المنطقة على حاله لم يتغير مع ازدياد تلك عليه ويختلف أيضاً مقدار اكتساء النور بحسب البعد عن الأرض، وذلك بقدر انعطافه عن الدروة، وأما في التدوير فهي جميع مقاديره وأما في فلك الأوج فهي المقدار الذي يمكن فيه رؤية الأهلة، وأيضاً فإن الهلال متى كان أضواء كاست الرؤية أبعد عن الإمكان وبالعكس وضوء الهواء فوق الأرض وقت هروب الشمس إلى هروب الهلال يختلف في البعد الواحد بين الشمس وبين درجة المارب في المسكن الواحد.

ودلك أن قبل اضطجاع الكرة وانتصابها على الأفق في الأجواء المختلفة ويختلف في الجزء الواحد في المساكن المختلفة المعرض، ثم الصياء الذي فوق الأرض إلى معيب الشفق لا ينسق على حال واحدة بل ما كان على مسامحة موصح

من الأفق هو أقرب إلى الشمس يكون أضوء من غيره وبالعكس، ويتفق أن يكون معيب الهلال على حقيقة الموضع الأضوء فأن يكون على أبعاد منه محتفة من قبل عرضه ومن قبل عروض البلدان وقربه من الموضع الأضوء ببعد من إمكان الرؤية، وإذا الأصل في إمكان رؤية الهلال هو الحسن وقانون الحد فيما يدرك من ما لا يدرك هو البعد صار الأساس الذي بني عليه أمره هو الأرصاد الحسية

ولما كانت أسباب الرؤية منكثرة وقواها غير متساوية ولا متعاقباتها في كل وقت متوافية ولا محتفاتها متكافية وجب أن يستقصى بالرصد مقدير قواها وسبب بعضها إلى بعض على اختلاف أحوالها مع ما في هذه التجربة من العسر المانع عن الإدراك بالحقيقة، وبطلليموس لم يتعرض في المجسطي بحساب رؤية الأهلة ويمكن أن يفعله إذ لم تكن به حاجة أهل ملتا إليه كما يمكن أن يفعله لما بعض القمر دون سائر الكواكب في ذلك من الصعوبة لاختلاف منظره وكون أول الرؤية في بعض جرمه بمقادير مختلفة

وأما أهل الصناعة في الإسلام فبعد وضع القانون المقتضى من الحسن بالرصد والاسحان حتموا في مأخذ، فمهم من جعله أرماناً بين غروب الشمس وبين غروب القمر، ومهم من جعله لتحطاط الشمس عن الأرض على دائرة لارتفاع وقت غروب القمر، فأما من اعتبر الأرمان وهم الفراري ويعقوب بن طارق ومحمد بن موسى الحواري ومن تبعهم، وهؤلاء أخذوا ذلك من الهند ومقلوه من دقائق الأهم إلى الأرمان، وأبو العباس البيهقي يعتبرها أيضاً، ولكنه بعد تأكيد الأمر في تعديل الرمان تريد على الشمس ثلاثين دقيقة لأجل اختلاف منظر القمر في الطول فالواجب فيها أن ينقص من القمر ليحصل درجته المئوية بالتقريب إلا أنه ليس بين ربادئها على الشمس إلا فصل ما بين معارب ثلاثين دقيقة عند جرم الشمس وبين معاربها عند جرم القمر، وبعد ذلك حصة الرمان لما بين معاربيهم وباد الحركات ليها على المواضع لوقت غروب درجته وقوامها حتى يحصل مواضع السيرين والجورهر لوقت غروب درجته القمر المئوية بالتقريب، وبعد ذلك يصحح القمر باختلاف المنظر طولاً وعرضاً ونستخرج درجة عرويه وعرف ما بين غروب الشمس المقومة للوقت الأخير وبين غروب القمر من الأرمان، فإن كانت أكثر من اثني عشرة وجبت الرؤية وإن كانت أقل امتنعت فإن ساوتها أمكن لأن أدنى عارض يفتح فيها فإن يغرب عنها وجبت على ضيقها.

وإنما يعمل البيهقي أعماله ليقرّب بها القمر من العروب فأما الأصل في الاثني عشر رماناً التي هي عند الهند دقيقة يوم وهو أن أصحاب الاعتبارات أومزوا

إلى أن رؤية الهلال يمكن متى كان ابن يوم بطلته وسبق القمر الأوسط فيه اثني عشر جزءاً بالتقريب، ولكن هاهنا أسباب آخر يسهل الرؤية مع بعضها ويتعذر مع بعض فجعل المحدثون هذه الأجزاء من أزمان معدل النهار من أجل أن تلك البروج متى كان في غاية اضطجاعه على الأفق كانت مطالع الأجزاء عند الطالع في غاية النقصان من درجة السواء ومتى كان في غاية انتصابه على الأفق كانت مطالع الأجزاء عند الطالع في غاية ريادةها على درج السواء وفي الأولى من هاتين الحالتين يكون الهواء أضواء ما يكون في بعد الشمس عن درجة المغرب بتلك الأجزاء وفي الثانية أعلم ما يكون للضياء في ذلك البعد للشمس من درجة المغرب فجعلت هذه الأجزاء من أزمان معدل النهار طلباً للأمر المتوسط بين الحالتين من كلا الوجهين.

ويقول البيهقي في خاتمة الحساب واستشهد بالخاصة المعدلة للقمر فإنها متى حامت حول نصف الدور بما يقارب ثلاثين جزءاً كانت الرؤية أقوى، ومتى حامت حول أول الدور بمثل ذلك كانت الرؤية أضعف وإنما يعني به اتساع زاوية البصر حول سفلى التدوير وهو من معاون الإدراك وتضيقها عند الدروة وحولها وهو من الموانع منه ويستشهد بالبروج فيسبب القوس والجدي إلى قوة الرؤية والجوزاء والسرطان والأسد إلى ضعفها والبروج الباقية إلى المتوسط، وذلك لعلط الهواء في الشتاء وفيما في تعظيم المنظور إليه مقام الماء على مثال اللينة المصحية التشوية، فإن الكواكب يرى فيها أعظم وأبين، وفي الليالي الصيفية ضده لمرارة الهواء والتهابه.

وأما البتاني فإنه يحصل موضع القمر وعرضه المعدلين باختلاف المظهر لو فت غروب الشمس وبحسب درجة مصر على وسط السماء على ذلك وبعد من معدل النهار ونصف قوس مهاره ويريد على مطالع درجة الممر في خط الاستواء، ويحفظ المبلغ وهي مطالع نظير درجة غروب الممر وينقص منها مطالع نظير الشمس في البلد فيبقى مغارب ما بين اليرين ثم يأخذ ما بين الشمس والقمر المصحح مع عرضه باختلاف المظهر ويضرب كل واحد منه ومن عرض القمر المصحح في مثله فيكون جذر جملة المجنمين بعد ما مركزي اليرين بالتقريب وفصل ما بين وبين اثني عشر جزءاً وعشر دقائق راند عليها أو ناقص عنها والجزء منه الذي يقدر نسبة الفضل إلى هذا العدد المعروف هو الجزء مسوي إلى تلك الزيادة أو النقصان.

ثم يأخذ بالخاصة المعدلة ثالث جدول تقويم القمر فإن كان ثلاثين دقيقة

استثنى الجرم عن التعديل وإن كان أكثر منها والجرم رائد أحد من الجرم بقدر نسبة زيادة الثلاثين إلى الثلاثين وراد نصف تسعة على الجرم وإن كان الجدول الثالث أقل من ثلاثين أحد من الجرم وقدر نسبة النقصان من ثلاثين إلى الثلاثين ونقص من الجرم نصف تسعة فيحصل الجرم المعدل ونقصه من قوس الرؤية الوسطى وهي إحدى عشر جزءاً أو خمس وأربعين دقيقة.

وأما إذا كان الجرم ناقصاً فإنه يعمل في اعتبار الجدول الثالث بالثلاثين دقيقة مثل ما تقدم إلا أنه ينقص نصف التسع في الموضع الذي راده هناك ويريد في موضع النقصان حتى يحصل الجرم معدلاً ويريد على قوس الرؤية الوسطى ويقابل به ما بين السيرين من المعارب المحفوظة فتنبأ كانت مثل قوس الرؤية المعدلة أو أكثر رؤي الهلال متى كانت أقل منها لم ير، فأما قوس الرؤية الوسطى فإن سبق القمر اثنتي عشرة درجة وعشر دقائق وبالتقريب هو ما بين حروب السيرين إذا كان بعد ما بينهما وقت حروب الشمس مساوياً لقوس الرؤية الوسطى، وهذه القوس إذا جمعت من فلك البروج احتلف الأزمان واحتلف ضياء الهواء فوق الأرض، وإذا جعلت أرماداً من معدل النهار احتلفت القسي التي يقدرها نور الهلال لفلة مطالع الحمل وكثرة مطالع الميران وبالأمر المتوسط فإذا جعلت الدرج مساوية للأزمان تساهلاً توسط فلك البروج أيضاً بين الانتصاب والاضطجاع على الأفق.

والتاسي يروم تعديل المعدل أعني الذي بالدرج في فلك البروج والذي بالأرمان في غير تلك الأجزاء ويستخرج ما بين مركزي السيرين فإن نور الهلال بحسبه لكه يقيم القسي مقام الحظوظ المستقيمة وإن أرادها مرید بالقسي ومقتضى جوبها لم يحف عليه طريقها، وإنما يقصد هذا التعديل لأن بعد ما بين السيرين إذا كان بمعارب الميران كثر وسبق للقمر فيكون المسور من القمر أعظم بكثير منه في سائر البروج فسهلت الرؤية، وإذا كان في الحمل انعكس الأمر وصغر المسور وتعدرت الرؤية فيضج مع أعظم بعد بين مركزي السيرين إذا كانت الأرماد اثني عشرة وسدس أقل أرماد يكون، وبعد ما بين المركبين كذلك وستخرج ثلث النسبة بالتمريب فيكون نسبة اثني عشرة وسدس إلى فضل ما بينهما وبين أعظم بعد بين المركبين في زمان اثني عشر وسدس كسبة الفضل إلى فضل ما بين اثني عشر وسدس بين أقل أرماد في بعد اثني عشر وسدس للقمر من الشمس، ثم يسي على ذلك في سائر البروج والأبعاد ويعدل بذلك قوس الرؤية الوسطى ليصير بحسب النور في القمر

وأما ما يعمل بالخاصة في جداول تعديل القمر فلأن عمله لأول للتعديل

المذكور وللبعد الأوسط في التدوير وقد يكون القمر وقت رؤية الهلال في جميع الأبعاد من دروة التدوير، فإذا كان نحو السفلى كان أسهل في الرؤية وبالعكس يكون أحسن والتعديلات الذي يعدل به قوس الرؤية الوسطى هو لزيادة نور القمر ونقصانه وقطر القمر في الدروة يرى بتقصان تسع ما يرى عليه في السهل، فإذا هو في الدروة ينقص نصف تسع ما يرى عليه في البعد الأوسط وفي السفلى يريد نصف تسع ذلك، وذلك للتعديل من أجل النور فإنه مساوٍ للقطر المرئي فإذا هو بحسب فصل النور رائداً أو ناقصاً والعمل بالبعد الأوسط فإن نصف تسع التعديل هو الذي يلزم من جهة التدوير في الأبعد والأقرب، وإذا أخذ من نصف ذلك التسع بحسب فصل ما بين بالتقريب حصل التعديل في موضعه من التدوير، وهذا هو معنى التقصان من نصف التسع والزيادة عليه لأن التقصان من ثلاثين من البعد الأوسط للذائق وبين الثلاثين التي يראה البعد الأوسط نحو الدروة والزيادة نحو السفلى

وأما الحوارزمي فعلمه عمل الهند على طريق غير صحيح والمقصود فيه إما في القمر المعدل مرة فإنه درجة ممره وإما في القمر المعدل مرتين فإنه درجة غرويه ولكن الطريق المملوك إليها غير صحيح.

وأما حبش النحاسي فإنه يضع الأصل في رؤية الأهلة انحطاط الشمس وقت غروب القمر ونقسم بعد تصحيح درجة غرويه ستمائة وخمسة وعشرين على جيب تمام عرض إقليم الرؤية وينظر إلى قوس ما يخرج، فإن فضل على بعد ما بين درجة الشمس وغروب القمر لم ير الهلال وإن قصر عنه رؤي، وذلك لأن موضوعة في الانحطاط المذكور ثم إنه إذا كان عشرة أجزاء صارت الرؤية ممكنة.

فليكن 'أ ب' من ألق المغرب و 'ب ج' المنطقة تحته والشمس على 'ح' و 'ب' درجة غروب القمر وقت محييه و: 'أ ج' انحطاط الشمس فتكون زاوية 'أ ب ج' قائمة وزاوية: 'ج' بأكملها جيب عرض إقليم الرؤية ونسبة جيب 'أ ج' إلى جيب: 'ج ب' كسبة جيب زاوية 'أ ب ج' إلى جيب زاوية 'ب أ ج' وإذا كان 'أ ج' عشرة أجزاء كان جيبها عشرة أجزاء وخمس وعشرون دقيقة، ومضروبه في الجيب كله هو العدد الذي يقسمه على جيب تمام عرض إقليم الرؤية، وأما تصحيحه درجة غروب القمر فإنه ينقص اختلاف منظر الطول من درجة القمر، ويستخرج عرضه المرئي بالاختلاف منظر العرض ثم تضرب ذلك في ظل عرض إقليم الرؤية فتجتمع



ثمانية بالمقدار الذي به بعد الشمس عن مركز الأرض ستين جزءاً، ونسبة بعد القمر عن مركز الأرض إلى نصف قطرها كنسبة الجيب كله إلى جيب اختلاف المنظر الكلي عند الأفق لأنه بقدر الراوية التي تحيط بها الحيطان الخارجة من مركز الأرض ومن حداثتها ويقوم عموداً على خط الانتصاب في المسكن

فإذا كان بعد القمر عن الأرض بالمقدار الذي به بعد الشمس عنها متون جزءاً صيغ العمل ومضروب الدقيقتين والثمان والعمسين الثانية في الجيب كله يكون مائة وثمانية وسبعين دقيقة، وإذا قسمت على بعد القمر عن الأرض خرج جيب اختلاف المنظر الكلي ولتقسيمه تضرب ما خرج له في جيب عرض إقليم الرؤية ونقسم المبلغ على الجيب كله فيخرج جيب اختلاف منظر العرض بالتقريب لأنه يستخرج اختلاف المنظر لدرجة القمر لا بموضع مركز جرمه المنتحي عنها بعرضه افتداء بطليموس وتعام ارتفاع درجة القمر عند غرويه قريب من تسعين وجيبه قريب من الجيب كله، فلهذا يقوم مقام جيب اختلاف المنظر الكلي الكائن عند الأفق

وأما لاختلاف منظر الطول فإنه يضرب ظل اختلاف منظر العرض في ظل تمام عرض إقليم الرؤية وينقسم المجموع على الجيب كله فخرج له جيب اختلاف المنظر في الطول وكما أنه أقام تمام اختلاف المنظر الكلي عند الأفق مقام الربع إذ لم يكن التعاوت بينهما محسوساً كذلك أتوا عرض إقليم الرؤية هاهنا مرة الميل لأعظم واختلاف منظر العرض مرة ميل القوس المفروضة من فلك البروج وسلك معرفة اختلاف منظر الطول طريق معرفة مطالع خط الاستواء من قبل الميل الكلي والجزئي معاً، وليس فيه إلا أنه استخرج اختلاف المنظر بعكس البروج لا بالمائل لفلك اختلاف هي ذلك رافندي بطليموس، وطريق التدقيق في استخراج اختلاف منظر الطول مقيساً إلى فلك البروج أن يضرب جيب عرض إقليم الرؤية في الجيب كله، وينقسم المبلغ على جيب تمام اختلاف المنظر الكلي عند الأفق فما خرج كان العمل بظل قوسه بذل عرض إقليم الرؤية لأن زاوية تقاطع دائرة الارتفاع مع المسطرة يكون بقدر القوس التي يخرج جيبها بما ذكرنا لا بقدر عرض إقليم الرؤية وفل ما يكون عمل في رؤية الهلال أكمل من عمل جيش، فلهذا نعزل عليه ونقتصر باستعماله

الفصل الثاني

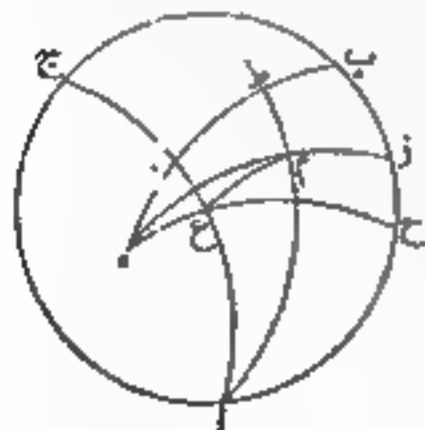
في سمت الهلال وقربه ونصف البرنج عليه

أحكام الشهور في الإسلام من الحج والصيام راجعة إلى رؤية الهلال فهي إذن من أجل ما يصرف إليه الاهتمام وهي وإن فرضت برويه العيان دون الحساب

الذي ما له إلى الاعتبار والامتداد فستان بين من يحوم في طله حول موضعه ويبس من يحل بعصره في آفاق السماء ويطلبه في الظلام، وأيضاً فيميز عليه صفحاً ويكمل بعصره قبل انقضاء مدة كونه فوق الأرض ولأن كان إرشاد من يعثر عليه صيره جائز، أن إرشاد من يعرفه على اللعبة أولى، ومن متقدمات هذا الإرشاد معرفة ارتفاع الهلال وسننه.

فليكن بها ا ب ج، الأفق و ا د ج، نصف المسطرة و م، جرم القمر بالرؤية و م ع، موضعه المرئي و ا، درجة العارب لوقت معروض من لدن معيب الشمس إلى غروب القمر و م ع، على المنطقه مع درجة القمر المرئية و د ب، دائرة عرض إقليم الرؤية ويرل على م، وعلى ع، دوائر الارتفاع فيكون ع ج، ارتفاع درجة القمر وقتئذ و ا ح، بعد سمعتها عن العارب و م ز، ارتفاع القمر و ا ر، بعد سننه عن العارب وإذا كان الوقت معروضاً كان ا ع، ما بين درجة العارب ودرجة القمر معلوماً ونسبة جيب تمام ا م، إلى جيب تمام ع م، كنسبة جيب تمام ا ع، إلى الجيب كله فإذا ضربنا جيب تمام ذلك البعد للمعلوم في جيب تمام عرض القمر وقسمنا ما بلغ على الجيب كله خرج جيب تمام ا م، هـ، م، معلوم ونسبة جيبه إلى جيب م ع، كنسبة جيب ا ط، الربع إلى جيب ط د.

فإذا ضربنا جيب عرض القمر في الجيب كله وقسمنا المجموع على جيب تمام قوس ما خرج لنا خرج جيب ط د، وفصل ما بين د ب، تمام عرض إقليم الرؤية هو ط ب، ونسبة جيبه إلى جيب ط ا، الربع كنسبة جيب م ر، إلى جيب ا م، فإذا ضربنا جيب ا م، في جيب هذا الفضل وقسمنا المبلغ على الجيب كله خرج جيب ارتفاع القمر ونسبة



جيب م هـ، إلى جيب هـ ط، كنسبة جيب ا م، إلى جيب ا ر، فإذا ضربنا جيب ا م، في جيب هـ ط، وقسمنا المبلغ على جيب م هـ، خرج بعد السميت من درجة العارب في جهته وسعة معرب هذه الدرجة معلومة، فسميت الهلال عن معرب الاعتدال معلوم وإذا نصب عليه رمح وكان الناظر في مركز الدائرة وطلب الهلال على انتصابه اجتمع البصر عليه ولم

يلهب شعاعاً متمرقاً قابلاً أن نصب رمح آخر على مركز الدائرة، وطلب الهلال على مسامتة كليهما أعني من الموضع الذي يسر فيه أحدهما الآخر كان أسهل.

وعلى هذا البرنج الذي ينصب على عمود له حركتان. أحدهما على نفسه حتى يدبر البرنج في جميع الجهات، والآخر بنمادجة يمكن بها أن تحرك البرنج في سطح دائرة الارتفاع الذي هو فيما لا يزول عنه، وأما البرنج فلا يقصر عن خمسة أذرع وسعته عن ذراع يجتمع فيه العصر ويقوى بظنه وظلمته ويراد في ذلك بالتسويد جوفه من داخله، فمضى كان العمود مضمواً على مركز الدائرة الهندية وأدبر على نفسه حتى يحصل شاقول البرنج على خط سمت الهلال ثم حرك بالحركة الأخرى حتى أحاط البرنج مع وجه الأرض براوية تساوي راوية ارتفاع الهلال، وذلك سهل برقع دائرة مقسومة بتسعين يضاف إلى العمود حتى يدور معه في موازاة البرنج.

وإذا نصب على الهلال كما وصفنا ثم نظر الناظر إليه من طرفه الأسفل إلى ما يساعته من السماء لم يحف فيه الهلال الممكن الرؤية، وإذا أدركه منه نمر انمقد برؤيتهم أحكام الشريعة، وأما قرناه فإنهما أيضاً من الأدلة عليه واسخط الراصل بين مركزي النبرين تمر بين القرنين فيكون انتصاب الهلال بقدر اضطجاع ذلك الحط واستلقاء الهلال بقدر انصباب الحط، وذلك ما قصدناه.

في منازل القمر وموضعه منها والأيام المنازلية

لما وجد القمر كل ليلة في موضع غير الذي كان فيه في بدارته لم يحف على المشاغل انتقاله لكن حركته لما لم يستهن في الحال شبه بمسافر يحس من المساهل ويهرل في كل يوم واحدة منها للإجماع، ومن أجله سميت مواضع القمر في ليالي الشهر مارل، وقد تقدم ذكر رأي العرب والهند في عدتها وكواكبها ومتى قسم الدور على سبعة وعشرين خرجت حصة كل منزل عند الهند ثلاث عشرة درجة وثلاث درجة، فإذا كان موضع القمر معلوماً في وقت معروف وأريد معرفة المنزل الذي هو فيه جعل بعد مقومه من أول الحمل بالتجسس دقائق كله وقسمت على ثمانمائة فيخرج عدد المارل التامة التي قطعها القمر من عند الاعتدال الربيعي وما بقي فهو من المارل المكسر الذي هو فيه

وأما أن يرفع بالسنتين إلى الدرج فيكون ما سار من المنزل على أنه ثلاث عشرة درجة والثالث ولما أن يضرب في ستين ويقسم المجتمع على الثمانمائة فيخرج دقائق ما سار من المكسر على أنه ستون، والأيام المنازلية مذكورة عند الهند غير مستعملة كاستعمال الطلوعية والقمرية والشمسية ومن أرادها كانت التامة منها بعدد تلك المارل تامة ودقائق المكسر هي الماصية من اليوم الذي هو فيه، وأما إن أريد ذلك على مذهب العرب وحصة المارل برباعهم اثنتا عشرة درجة وإحدى وخمسون دقيقة وثلاثة أسباع دقيقة، فإن دقائق بعد المقوم إذا قسمت على سبعمائة وأحد وسبعين خرجت عدة المنازل ثم رجع ما بقي إلى الدرج للمارل المكسر، والأدق فيه أن يضرب تلك الدقائق في سعة ويقسم ما اجتماع على خمسة آلاف وأربعمائة فتخرج المارل التامة وما بقي قسم على سعة فتخرج الدقائق المقطوعة من المكسر وترفع بالسنتين إلى الدرج والقمر وغيره في معرفة المارل الذي هو فيه شرع واحد.

في الأيام القمرية وهو فصلان

اليوم القمري جزء من ثلاثين من المدة التي بين اجتماعين أوسطين تمتى فرض في الشهر وقت واستخرج وسطا السيرين وألقي وسط الشمس من وسط القمر، وقسم ذلك البعد الأوسط بينهما على سيق القمر الأوسط ليوم أعني فصل ما بين مسيري السيرين الأوسط ليوم حرج أيام قمرية ثمانية من عدد الاجتماع المتقدم، وما بقي يضرب في ستين ويقسم على ما قسم عليه أولاً فتخرج دقائق باقية من اليوم المكسر القمري

الفصل الأول

في أنصاف الأيام القمرية

إن أصحاب أحكام الجوم في هذه الديار يقسمون من عدد الاجتماع لكل كوكب اثنتي عشرة ساعة ويمتدنون فيها من الشمس على توالي الأفلاك تمتى انتهت المدة إليها سموا ساعاتها محترقة واستحسروها وسموها ساعات البشت مرة معجمة السين وأخرى غير معجمة، وسبوا دعة إلى أهل بابل وتارة إلى الهند، وأما حقيقة ذلك فإن لكل واحد من الأيام القمرية نهارة وليلاً يتبعه ولها أسامي أحد عشر منها أربعة ثابتة، وسبعة متحركة، ومعنى الثابت أنه لا يجرى في الشهر إلا مرة ولا يتغير النهاري والليلي من حالهما، ومعنى المتحرك أن نوبته تجيء في الشهر مرّات وينقل في الليل والنهار، وقد تقدم استخراج الأيام القمرية ولها أيام متعقة هي النصف الأبيض الأول من الشهر والنصف الأسود الثاني منه بلعتهم أسقطهاها واقتصرنا بالأعداد مكتوبة للبيض بالحمرة والأسود بالسواد، فمضى أدخل اليوم في مطروء وجد بإرانه اسم نهارة واسم ليله، أما الثابت فبالحمرة مكتوب وأما للمتحرك فبالسواد ولم يوجد إلى نقل الأسامي من لغتهم إلى غيرها سبيل.

هذا هو الجدول

أعداد الأيام		الأيام القمرية	
البيص	السود	النصف الأول لنهاها	النصف الأخير لنهاها
١		كسكهن	يو
ب ط	يو كج	بالو	كولو
ج ي	يو كد	توتل	كز
د ها	يو كج	برنج	بشت
هـ ب	يو كو	يو	بالو
و يج	ك كز	كولو	يوي
ز يد	كا كج	كز	برنج
ح ط	كب كط	بشت	يو
ط يو	كج	بشت	شكن
	ل	حشيد	ناك

وأما معرفة ذلك بالحساب دون الجدول فمعلوم مما تقدم أن الماضي من الشهر من الأيام القمرية إذا عرف وأضعف فكان ضعفها قاصراً عن تمام الواحد كانت النوبة لكسكهن آخر الأربعة الثلاثة وإن لم يكن قاصراً عن الواحد ولا فاصلاً عن السنة والخمسين ثم ألقيت صحاحه سبعة سبعة وعد ما بقي ليس بأكثر من سبعة من أول المتحركات وهو ب، انتهى إلى اسم صاحب النوبة الأخيرة فإن كان معه كسر فهر من النوبة التي يتلوها، ثم إذا صارت صحاح المصنف سبعة وخمسين ومعها كانت النوبة لشكن أول الثابتات وعلى مثله الحال متى قسمت

دقائق بعد ما بين السويين الأوسط على سبعمائة وعشرين التي هي التباعد اليومي
 فتخرج الأيام القمرية ثم أضعفت لمعرفة السوب أو قسمت على ثلاثمائة وستين ولم
 يضعف الخارج من القسمة ومرة بنت أخيرة السبع من المجومية وتندور ثمان مرات
 موزعة على الجهات الثمان التي هي المشرق والمغرب والشمال والجنوب
 والوسائط التي فيما بين قنبي كل جهتين متلاصقتين متجريف جرمي لا يليق حكايته
 ههنا .

الفصل الثاني

في تداخل الأيام واشتراكاتها

المقادير الوسطى لأنواع الأيام قد تقرر واليوم القمري أقصر من الطلوعي
 فربما صار القمري بأمره في ضمير الطلوعي وعلى مثله الحال في المنازل إذا حل
 القمر منزلاً ما في أوائل يوم طلوعي ولما ينقص حتى خرج منه ، وكأنه حصل في
 هذا اليوم في ثلاثة منازل أو كأنه دخل فيه ثلاثة أيام قمرية فإن الثلاثة المذكورة في
 لغتي هذين الموهين ومتى اتفق ذلك من أحدهما تشاءموا به واستحسنوا ، وإذا
 اشتملت المنازل بمقوم القمر فإن السور الأخير أكثر وجود الانصاف إسراع القمر
 في سيره إليه ، ومن أجل أن هذه الأنواع الثلاثة من الأيام أقصر من السور الشمسي
 لممكن أن يقع في الشمسية مثل ما ذكرنا في الطلوعية إلا أنهم لم يذكروه ولا
 شذوذهاهم استعمالوه .

في خيالي الكسوفين وهو فصلان

كما أن رجباً من الربيقات لا يحلر من أمر الكسوفات كذلك زيجات الهند وما هر على رتبة منها من كتبهم لا يحلر من هذا المعنى بأسمي في لعتهم العياها وسمياها بخيال الكسوف وإن كان المبني فيها على ما يعرف عندما باتفاق امراضع إما بالساعات حتى يتساوى بهاراهما وإما بالمطالع حتى يتكافئ بهاراهما، وسميا الذي يتساوى فيه الساعات اتحاداً لأن هذا التساوي لا يكون إلا في مدرسين متساوي الميل في جهة واحدة، فالمقداران إذن متعادلان وسميا الذي يتكافئ فيه ساعات النهار فيكون مجموع الهارين يوماً تاماً تساويها هذا التكافئ لا يكون إلا في مدرسين متساوي الميل في جهتين مختلفتين فالمقداران إذن متساويان

لأما سبب التسمية بخيال الكسوفين فمن أجل أن النيرين إذا كانا على مدار واحد وسكنت الشمس في مكانها وهما ثم أديرت الكرة حتى سامنتها كان لها كسوف لكنها عبر ساكنة والقمر يكسف خيالها لا جرمها، وكذلك إذا تسارى مداراهما ثم سكن ظل الأرض شكين الشمس وهما وأديرت الكرة بلغ القمر الظل وانكسف به إلا أن ظل الأرض غير ساكن والقمر إذن لم يكسف إلا بخياله ولم أبعد في التسمية لأن الهند يحملون بهما البدو والانبجلاء ويعلقون بهما قضاب الكسوفين في الدين والسحرة، وسذكر من ذلك ما في كتبهم مرسلأ ويلحق به عللها، إن شاء الله.

الفصل الأول

في اتحاد مداري النيرين

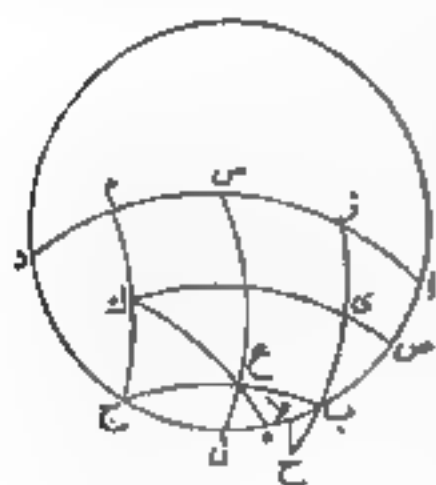
إنه ينقسم قسمين - أوسط ومقوم على معنى غير ما تقدم في الاجتماع الأوسط والمقوم، وذلك أن علامة الاجتماع هي أن لا يبنى من مقوم القمر شيء إذا أُلقي منه مقوم الشمس وعلامة اتحاد المدارين أن يساوي مجموع مقوميهما نصف دور، فمضى كانا كذلك كان وقت الاتحاد الأوسط ومعرفة جره الاتحاد لا

يسمدر مع معرفة وقت الاجتماع وجرت ومهما لم يكن للقمر عن المنطقة عرض إلى إحدى الجهتين كان الاتحاد الأوسط هو المقوم ولم يحتج إلى تعديل ثم إن كان عرض حالفه مداره مدار جزئه كان الاتحاد المرئي في غير وقت الأوسط وجيء، وقد عملنا في هذا المعنى معالة مربعة أشبع الكلام فيها وتعل منها الآن إلى ما هما مقدار الكفاية باختصار، ونحكي أمث اتاويلهم فيه.

فإن بولس اليوناني إذا عرفت وقت الاتحاد المقوم فاعمل ميل الشمس وجهته وميل درجة القمر يساويه فاعمل عرضه معدلاً بهته، فإن كان عرض القمر وميل درجته في جهة واحدة فاجمعها وإن كانا في جهتين مختلفتين فحد فضل ما بينهما وذلك ميل القمر في جهة ميل الدرجة إن كان العمل بالجمع وفي جهة الأكثر إن كان العمل بالفضل فإن كنت ردت عرض القمر لمعرفة ميله فانقصه من ميل الشمس وإن كنت نقصت عرض القمر فرده على ميل الشمس ثم فس بين ما يحصل من ميل الشمس وبين القمر فإن استويا فهو الوقت المصحح، فقول في هذا إن أكثر أعمال الهند مبنية على غير وثيقة وإن كانوا ربما أتوا فيها بالبدائع وكلهم يجمعون ميل درجة الكوكب إلى عرضه أو يأخذون فضل ما بينهما وليس من دائرة واحدة حتى يتبها ذلك فيهما، وإذا عرفنا المقصود ملكنا فيه الطريق الأصوب وأعملنا الخطأ فيه، وعلى مثله استخرجهم عرض القمر في ضرب الفسي والجيوب بعضها في بعض.

وما أمر به بولس في هذا الموضع من استخراج عرض القمر بهته وهو أنه ضرب جيب بعده عن العقدة في عرض القمر الأعظم وقسم السجتم على الجيب كنه وضرب ما خرج في بهت القمر المقوم وقسمته على بهته الأوسط فخرج عرض القمر الذي أمر به، والذي أتخيله في علته أن عرض القمر وإن لم يتغير في داته كحرم القمر ولكنه يصغر ومعظم بحسب زاوية البصر وصغر في المنظر كائن في موضع البهت الأصغر والعظم في موضع الأعظم، والذي يخرج له أولاً هو عرض القمر في موضع البهت الأوسط، ومسبته إلى عرضه في موضعه كسبة البهت في موضع البهت الأوسط إلى بهته المقوم في موضعه، وأما الفصل الذي بعده فعنى ظني به أنه فاسد كذلك هو في زيح كدكاتك بريادة لسط في آخره، وهي وإن كان مساوية لميل القمر فهو الوقت المصحح فإن لم يستويا ولم يستويا أبداً في المرة الأولى فقوم الحاصل في كدرجات الميل، واحفظ قومه وكذلك هو في زيح كرد تلك إلا أنه بقوس الحاصل في كدرجات الميل من غير أن يقيس بهه وبين ميل القمر ويختبر تساويهما اختلافهما.

فليكن. ا د، من معدل النهار و ا ب ج د، منطقة البروج و ب، موضع

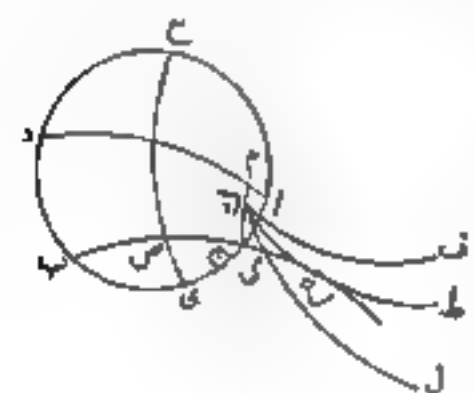


الشمس فيها وهذا من أول الحمل ا ب ،
والقمر على ج ، وبعد مقومه ا ب ج ، وميل
درجة : ج م ، وجرمه على : ك ، من : ك ، فلكه
المائل ، فيكون ج ك ، عرضه و . هـ ك م ، ميل
الحاصل بقصان ج ك ، من ج م ، ويمتصر
بوضع واحد فإن سائرهما لا يحصى منه على
التأمل شيء فيحسب ما أمروا يريد على ب
ر ، ميل الشمس قوس : ب ج ، من دائرته
مساويه لـ . ج ك ، فيكون ر ، و : ج ، هو
الحاصل وبرههم كبرت صادق في قوله وأن

يستويا وكيف يسوي ر ح ، ك م ، وفصل ب ر ، وحده عليه ب ي ، و ي
ح ، ضعف هذا الفضل ، وقد انتهى العمل إلى موضع التحير فلو لم يكن العمل
محرراً عن الصواب لما أمر فيه بتأمل المساواة الممنوعة

وأما ر ح ، فنقصه في كروجات الميل في هذا الموضع بمقدار ح ط ،
وتكون القوس المحفوظة . ا ط ، في زيادة عرض القمر على ميل الشمس رمتي
نقص عرض القمر من ميل الشمس بقي ي ر ، أعني ك م ، ميل القمر وتكون
قوسه في الكروجات ا ح ، فلتكن القوس المحفوظة إحدى قوسي : ا ط ،
ح .

قال بولس فإن كان القمر في الجوزاء أو القوس وميله أقل من ميل الشمس
لمستع في ميلها الشاوي في جهة واحدة وحينئذ يؤخذ خيال الشمس الأوسط حين
يسير مجموع الممومين ستة بروج ويكون ضعيف الأثر فإذا بوقته كان القمر في
البرجيين المذكورين وميله أكثر من ميل الشمس فممسع في ميلهما أن يتساويا في
جهتين مختلفتين وحينئذ يؤخذ خيال القمر بوقته الأوسط ضعيف الأثر

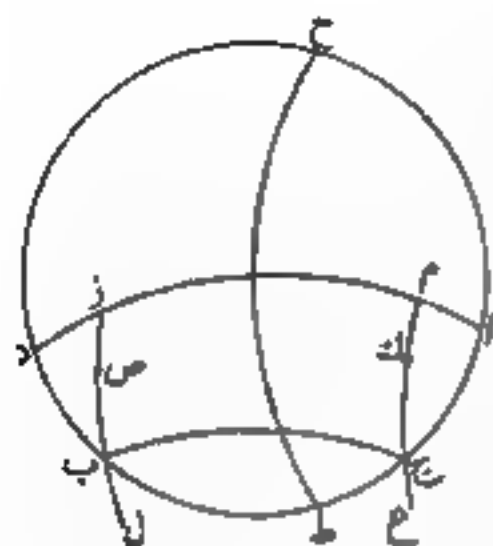


فبعد فلك البروج منقسماً بنقطتي : ا ،
د ، إلى نصفيه الشمالي والجنوبي بنقطتي
ي ، ح ، إلى نصفيه الصاعد والهابط وجرم
القمر على ك ، وقت خيال الشمس الأوسط
على نقطتي : ج ، ب ، وملاو : ب ج ، من
الدوائر الصغار على سطح الكرة وفلك القمر
المائل من عظامها فيمكن فيما بينهما كل

واحد من التقاطع والتباين والتماس، فإذا قاطع كان مثل ك س ل، أو كان مثل ك ع ط، أو باثن كان مثل ك ف، ويتنصر أيضاً بوضع واحد فيكون اتحاد المدارين للتقاطع عند س، إذا كانت الشمس على ب، ولكنها وقت كون القمر على س، فيما بين ي ب، كالاتحاد أيضاً على نقطة فيما بين س، ل، إن لم يتفق حيث يتنبأ لمدار الشمس مع ذلك العمر المائل تماس أو مباينة، وأما اتحاد المدارين للتماس فإنه عند ع، إذا كانت الشمس على ب، ولكنها بين ي، ب، وقت كون القمر على ع، ومداره مباين للملك المائل، فالاتحاد في هذا غير ممكن الكون وهو في الموضع الذي له ك ف، المباين أشد امتناعاً لعدم التلاقي فيه، وأما اختصاص برجى الجوراء والقوس بالشريطة فلتربهما من المقلب ولكنه يحتاج إلى تحديثات أحر ومقادير لمرضى القمر الذي به القصور عن ميل الشمس، ولهذا قال غير بولس وهو برهمنكوت في كندكانك إن استواء المثبتين مجتمع إذا كان القمر في وسط الجوراء أو وسط القوسين وبامتناع التساوي يبطل كون خيال الشمس وهذا خطأ إذا تجرد عن ذكر ميل الشمس فإنه يقع على الأوسط والأوسط لا محالة كائن، وقال أيضاً في تصحيح ريج كندكانك إن القمر في البرجيين المذكورين إذا كان قاصر الميل عن ميل الشمس امتنع تساوي الميلين، وإذا فضل ميله على ميلها وجب التساوي بينهما ثم بولس قال بعد هذا فاما معرفة وقت تساوي الميلين فإن القمر إذا كان من فلك البروج في الأرباع الأفراد وميل القمر قاصر عن ميل الشمس فإن الوقت الذي يستوي فيه الميلان مستغل وإن فضل ميله على ميلها فإن الوقت ماض، وأما في الأرباع الأرواح فإن القمر إذا كان فيها وميله أكثر من ميل الشمس فإن الوقت مستقبل وإلا فهو ماض

فبعد صورة ذلك الروج بما يحتاج إليه وليكن ا ط، منه ريج الربيع و د ط ب، ريج الصيف و د ح، ريج الخريف و ح ا، ريج الشتاء و ا ط، د ح، هما الربعان الفردان لأن سمتهما أول وثالث وربما ط د، ح ا، هما الربعان الزوجان.

فلكي درجة القمر د، في البرج المرد و ب، موضع الشمس لخيالها وجرم القمر على ك، حتى يكون ميله أقل من ب ر، ميل الشمس فلان د، ميول درجات القمر إلى التزايد وميول الشمس إلى التناقص فإن التساوي فيما بين ميلتي ك م، ب د، كائن في المستقبل فإن كان ح ك، عرض القمر متزايداً أكسب الوقت بطراً وتأخراً وإن كان متناقصاً أكسبه سرعة وتقدماً، ثم يعرض القمر على ع، حتى يكون ع م، ميله أعظم من ميل م ر، فلو لم يكن للتباين غير

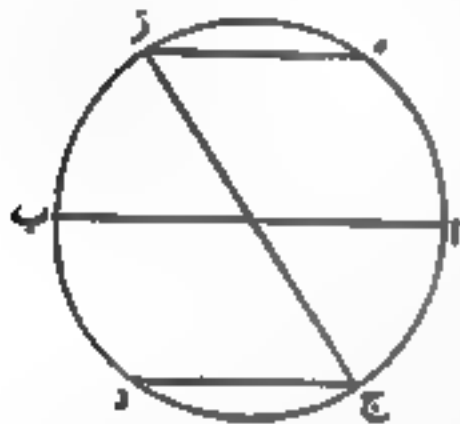


ميلتي. ج م، ب و، لكان الوقت عند
 موافاة القمر: ج، ولكن في ج م، زيادة
 وهي: ع ج، فميل القمر إذن لم يساو
 إلا فيما بين نقطتي. ا ج، حين كان نظر
 ميل: ج م، أصغر منه بحيث كافي مع
 عرض: ع ج، أو نظيره مثل: ب ز، أو
 نظيره فإذن ذلك الوقت ماض، ثم لنكن
 درجة القمر: ب، في ربع زوج ودرجة
 الشمس: ج، وليكن جرم القمر على:
 ص، فيكون: ص ز، ميله أقل من: ج
 م، ميل الشمس لكن متزائلاً وميل

الشمس ميل درجة القمر متناقضاً، فالمساواة ر ص، م ج، متقدمة فالوقت
 ماض، ولصبح القمر على ل، ليكون ل ر، ميله أكثر من ج م، ليكن ج م،
 متزائلاً و ل ر، متناقضاً، فالمساواة كائنة بعد ذلك والوقت مستقبل.

في تساوي مداري النيرين

علامة ذلك مساواة مجموع مقومي اليرين دوراً تاماً، فليكن. ا ب، من ذلك البروج نقطتي الاعتدالين و ا، منهما أول الحمل ويصل ا ب، ويخرج كل واحد من: ج د، ه ز، على مولزاتيه، و: ج ز.



قطر الكرة معلوم أن كسوفي اليرين وهما لا محالة على القطر ولنفرضه هاهنا ج ز، أما كسوف الشمس وعند اجتماعهما عليه من المركز في جهة واحدة، وليكن. ج، وأما كسوف القمر فعند كونهما عليه في جهتين مختلفتين من المركز وظاهر أن مقوم كل واحد من اليرين إذا كان ا ج، لم يكن بينهما فصل، فذلك انصاف هذه العلامة

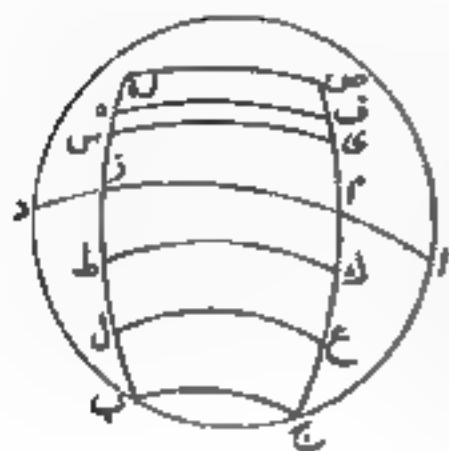
إلى كسوف الشمس، وأما إذا كان الشمس على ج، والقمر على ر، وألقى. ج، من ا ج ز، بقي. ج ب ر، نصف دور، ولذلك انصاف هذه العلامة إلى كسوف الشمس، وأما إذا كان الشمس على ج، والقمر على ز، وألقى. ا ج، من ا ج ز، بقي. ج ب ر، نصف دور، ولذلك انصاف هذه العلامة إلى كسوف القمر وصارتا مع ذلك علامتين لحيالهما بالجمع دون الفضل، أما خيال الشمس فكائن على ج د، فإذا كان الشمس على ج، والقمر على د، كان مقوم الشمس. ا ج، ومقوم القمر. ا ج، المساوي لـ ب د ج، مجموعهما إذن ستة بروج وعلى مثال الحال إذا كانت الشمس على د، والقمر على د، فإن مجموع مقوم الشمس يساوي ب د ج، وهو مع. ا ج، مقوم القمر نصف دور، ولهذا صارت علامة خيال الشمس مساواة مجموع مقومها مع مقوم القمر ستة بروج سواء، وأما تساوي مداريهما وهو كائن إذا صار أحدهما على ج، والآخر على ح، أو صار على د، والآخر على ر، لأن كونهما على ح ر، أو د، فإن كان على مدارين متساويين فإنه موجب كسوف القمر لأن خياله إذا كان على ج،

هـ، كان مجموع ا ج، مع ا د ب، دوراً، وإذا كان على د ب، كان مجموع ح د، مع ا د ب، المساوي لـ ا د ر ب، دوراً أيضاً، ولأجله صدرت علامة حبال القمر مساوية مجموع مقومه مع مقوم الشمس انسي عشر برجا، فعلامه الاجتماع وحبال الشمس غير متايبين إلا باستعمال الفضل في أحدهما والمجموع في الآخر، وهكذا الحال في علامة الاستقبال وحبال القمر

وعند تصور الحال يكون عمل الاتحاد والتساوي واحداً، فلندكر باقي العمل مشتركاً بينهما، قال بولس اجمع ميل الشمس وميل القمر لحبال إن احتضعت جهتهما وحد فصل ما بينهما إن اتفقا وعاكس الأمر في حبال القمر فاجمعهما إن اتفقت جهتهما، وخذ فصل ما بينهما إن اختلفت وسمى الحاصل محفوظاً أول، وقد تقدم هليث باستقبال وقت استواء المثلث أو مصبئة فامرض مدة من دقائق الأيام معدومة واضربها في البهوت الثلاثة أعني بهت الشمس والقمر والرأس واقسم المبالغ على مجموع بهتي البرص فيخرج تعاديلها فإن كان القمر مستقبلاً فزد م لدنبرين عليهما وانقص ما للرأس منه وإن كان الوقت ماضياً فاعكس العمل في الريادة والنقصان، واحسب بما حصل ميلي الشمس والقمر واعمل منهما كما تقدم محفوظاً ثانياً، ثم انظر فإن كان الوقت مستقبلاً فخذ فضل ما بين المحفوظين وإن كان الوقت ماضياً فاجمع المحفوظين ويكون الحاصل منهما جزء القسمة، ثم اضرب دقائق المدة المعروضة في المحفوظ الأول واقسم ما بلغ على جزء القسمة فيخرج الرمان لوقت استواء الميلين في الاتحاد أو التساوي، وأعد العمل مرات حتى يتفق ويصح وقت الحبال.

وقال برهمكوت بعد القسمة على جرئها إنه يخرج رمان البعد لوقت الحبال ثم انظر إلى المرة الأولى التي عملت فيها المحفوظ الأول فإن كان الوقت فيه مستقبلاً كان هذا الرمان هو تأخر وقت استواء الميلين منه وإن كان فيهما ماضياً وهو تقدم ذلك الوقت عليه، وأعد العمل مرات حتى يتفق هذا الرمان على مقدار واحد.

فليكن موضع القمر في الوقت الأول. ك، وميله ك م، والموضع الواحد من الأوضاع الأربعة ك ا ب، متعرض ك م، قاصراً عن ب ر، ليكون الوقت مستقبلاً، فإذا فرضنا القمر فيه في ربع فرد ونجعل موضعه على طرف المدة المعروضة ع، وميله ع م ر، قاصراً عن ب ر، حتى يكون هذا الوقت الآخر مستقبلاً، ونضع في حبال الشمس أد الميلين في جهة واحدة ونخرج فيما بين نقطتي. ك ع، وبين ميل ب ر، مداري: ك ط، ع ل، فلا يحتمل أن المحفوظ



الأول هو: ط ب، والمحموظ الثاني هو: ل ب، فإن ط ل، هو جزء المقسمة لأن مسة الزمان الذي نقص فيه من ط ب، المحموظ الأول مقدار ط ل، إلى الزمان الذي بقي فيه ط ب، بأمره، وكان قابلاً في أوله كنسبة ط ل، إلى ط ب، فإذا ضرب الأول في الرابع وقسم المبلغ على الثالث خرج الثاني المطلوب فالمقسمة تبدأ على ط ل، والخارج هو زمان ط ب، فأما ط ل، جزء المقسمة فهو في هذا الوضع فصل ما بين ط ب، ل ب، المحموظين لأن كلا

الوقتتين فيه بحال واحدة من الاستقبال لكن ط، هو الوقت الأوسط فزمان ط ب، الخارج يكون ما بين الأوسط وبين المصحح الذي يستوي فيه ميلان فإن كان ميل القمر م ف، في خلاف جهة ميل ب ر جمعاً فكان ب، ب، جملة ما هو المحموظ الأول، وميل القمر الثاني إن كان أقل مثل ي م، فالمحموظ الثاني، س ب، وإن كان أكثر مثل ص م، فالمحموظ الثاني ج ب، والوقت مستقبل على كل حال، فجزء المقسمة لذلك يكون فصل ما بين المحموظين أعني ب، س، أو ب، ح، أو بظائرها فيما بين نقطتي ب، ب، فقد استبان عمل بولس والمدة التي مرصها وهو ما أردناه

ونعرد إلى القوس المحموظة الخارجة من كرجات الميل وما في غير كتابه من ذكره، قال براهمكوت انظر إلى القمر وقت الحال الأوسط، فإن كان مقومه أقل من ثلاثة بروج فالقوس المحموظة هي قوس القمر، وإن كان أكثر إلى ستة بروج فانقص المحموظة من ستة بروج وإن كان أكثر إلى تسعة بروج فمرد المحموظة على ستة بروج، وإن كان أكثر من تسعة فانقصها من اثني عشر برج وما يحصل منها وهو قوس القمر فقسمها إلى مقوم القمر لنصف النهار، فإن كانت أعظم منه فوقت الخيال ماض وإلا فهو مستقبل، ثم اضرب فضل ما بين القمرين في بهت الشمس واقسم المبلغ على بهت القمر ورد ما خرج على موضع الشمس لنصف النهار إن كانت قوس القمر أعظم من مقومه في نصف النهار وبالعكس فيحصل موضع الشمس لوقت الخيال، وهكذا فاستخرج موضع الرأس، ولمعرفة الوقت فاقسم فضل ما بين القمر على بهت القمر فيخرج زمان السعد قبل نصف النهار أو بعده، فإذا عرفت وعرفت موضعَي البيتين والرأس فاستخرج الميلين فإن استويا فهو وقت الخيال المصحح

ولاً فأعد العمل مزارت حتى يستويا، فأما علة تكرير العمل فقد تكرر ذكره مزارت، وأما القوس المحفوظة فقد اتضح من هذا العمل أنه مقوم القمر لوقت استواء الميلين لكن الميل الموصوع في الكردجات بإزاء ربع واحد يسوب عن سائر الأرباع، فالقوس الخارجة لا تفضل عن الربع أنشأ ومعد المقوم وتنتهي يكون أقل منها وأكثر، فالمحفوظة لا تحنو من أن يكون مقوم القمر نفسه، وأما نمته إلى نصف الدور وأما رباته على نصف الدور، وأما تكملته إلى كماله وموصعا القمر لا يتباعدان كثير بعد فذلك يكون مقومه لنصف النهار دليلاً على كمية مقوم القمر الثاني حتى تنقل المحفوظة إلى التشبه به، ومسير القمر في أبعاص اليوم متناسب لبهته في كنه، فلهذا نسبة فضل ما بين القمرين إلى بهت القمر كسبة زمان الفضل إلى اليوم ومضروب الفضل في اليوم هو بعينه، فلهذا يخرج زمان الفضل بقسمة الفضل إلى بهت القمر، وكذلك نسبة هذا الفضل إلى بهت القمر كسبة ما يسره الشمس في زمان الفضل إلى بهتها، فلهذا صيرت الفضل في بهت الشمس وقسم المبلغ على بهت القمر فخرج ما سارته الشمس أو يسره إلى وقت استواء الميلين، وهذا عمل مفرد محائر لما تقدم لبولس فإن نظام ذلك أنه عرف، من نصف النهار وقت مساواة مجموع المقومين دوراً أو نصفه، وتدرج منه إلى الوقت الذي استوى فيه الميلان بطريق قصر على حاصل الميل، ونظام هذا أنه ابتداء من نصف النهار وعرف به الميلين والقوس المحفوظة ومهما وقت الحبال وهو أحسن من أجل أن تفاضل الأربعة لتعاضل قسي فلك البروج أشد مطابقة منه لتعاضل الميل ولكن الشأن في القوس المحفوظة مما أدري لها وجهاً غير هذا



ولبعد بعض الصور المتقدمة والمقومان فيها لنصف النهار فإذا كان ميل القمر ك م، أصغر من: ي ز، ميل الشمس وحصوله بنقصان ج ك، عرض القمر من ح م، ميل دوجته كان بينا أن اتبعاد المدارين على ع، من فلك القمر الحائل وكانت درجته حينئذ ل، فإذا ل، ريد على ي

ر، في دائرته قوس ب ح مساوية لعرض ك، وأخذ قوسه من الكردجات كست ا ط، وقد احتسب بقوس ل ط، مساوية لقوس ج ل، فيساوي قوسا ا ط، د ل، ولكن ا ب ح، معوم القمر لنصف النهار أكثر من ثلاثة بروج في هذا الرصع، فإذا ألقى ا ط، أعني د ل، من نصف الدور بقي ا ب ل، قوس القمر و ن ج، فضل ما بين القمرين وليس يبعد القمر عن ك ع، فيما صغر من النفسي، وليكن القمر على ف، فيكون ميله ف م، أعظم من ب ر، وحصوله

بريادة ح ب، العرض على ج م، ميل الدرجة فيحصل من ميل ب ر، قوس
ب ي، مساوية لمرص. ج م، ويقوس الباقي في الكردجات فتخرج القوس
المحفوظة ا ص، وقد علم أن اتحاد المدارين يكون عند مواهة القمر نقطة
ص، من فلكه المائل وحينئذ يكون درجته س، فأحد قوس د س، كأنها مساوية
لقوس ا ص، وألقاها من سنة بروج بقي ا ج س، فمزم القمر الثاني و ح
س، فصل ما بين القمرين، وهذا ما أراه في آراء الهند في هذا الباب وأما أول هذا
الوقت وآخره فعلى مثال بدو الكسوف وتنام انجلاته

وقال بولس أجمع مقدار الشمس إلى مقدار القمر وخذ نصف الجملة وسمه
نصف المقدارين، ثم اصربه في اثنين واقسم ما اجتمع على فصل ما بين بهي
السير فتخرج دقائق السقوط من يوم، ثم صم الوقت المصحح في مكانين ونقص
دقائق السقوط من الأول فبقي وقت بدو الحبال ورد دقائق السقوط على الآخر
فيجتمع وقت تمام انجلاء الحبال والوقت المصحح بينهما لوسطه، وقد مر من هذا
في الكسوف ما أغني وهذا لأنه أقام الشمس من مدارها على موضع تقاطع المدار
والملاك المائل وهي سائرة إلى التوالي وقد لحقها القمر كما يدعقها للكسوف
فصارت مدة المرور عليها ذات بدو ووسط وانجلاء على هيئة مدة الكسوف
واستويا في استخراجها.

تمت المقالة الثامنة من القانون المسعودي
والحمد لله وحده والصلاة على من لا نبي بعده
ثم الجزء الثاني المشتمل على المقالة الخامسة
والسادسة والسابعة والثامنة وهنوه
الجزء الثالث من المقالة التاسعة إلى آخر الكتاب

فهرس المحتويات

أول المقالة الخامسة

الباب الأول	في تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات	٥
الباب الثاني	في تصحيح البلدان بما بينهما من المسافات	٩
الباب الثالث	في استخراج المسافة بين بلدين معلومي الطول والعرض	١٢
الباب الرابع	في معرفة طول البلد وعرضه من قبل المسافة بينه وبين أخرى من معلومي الطول والعرض	١٣
الباب الخامس	في معرفة سموت البلاد بعضها من بعض	١٦
الباب السادس	في الطريق الصاعى لمعرفة سمت الفلة وغيرها	١٩
الباب السابع	في معرفة دور الأرض بالأجراء الاصطلاحية	٢١
الباب الثامن	في ذكر خواص المدارات الموارية لحط الاستواء	٢٤
الباب التاسع	في صفة المعمورة بإحمال وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً	٢٧
الباب العاشر	في إثبات أطوال البلدان وعروضها في الجدول	٣٥
الباب الحادي عشر	من مسائل المطارحة للتدريب	٧٣
معرفة ما في الازدواج الأول		٧٣
معرفة ما في الازدواج الثاني		٧٦
معرفة ما في الازدواج الثالث		٧٨
الاقتراح الأول مع صفة المشرق		٧٩
ومع تعديل النهار		٨٠
ومع ارتفاع نصف النهار		٨٠
الاقتراح الثاني مع صفة المشرق		٨١
ومع تعديل النهار		٨١

٨٢	ومع ارتفاع نصف النهار
٨٢	الاختلاف الثالث مع سعة المشرق ..
٨٢	ومع تعديل النهار

أول المقالة السادسة

٩١	الباب الأول في تحويل التاريخ من بلد إلى آخر ..
٩٣	الباب الثاني في تصحيح طول عرصة والإسكندرية ..
	الباب الثالث في كمية الرقوب على أرقام الاعتدالات والانقلابات
٩٨	وسائر المواضع المعروضة من تلك البروج ..
	الباب الرابع في الحاجة إلى الأفلاك الخارجة المراكز وكمية تصورها
١٠٣	في كرة الشمس
١٠٩	الباب الخامس في تصور الحركة في الأفلاك التي يطن فيها أنها متقاطعة ..
	الباب السادس في حركة الشمس الوسطى بالطريق الذي استخرجها به
١١١	بعلبموس
١٢١	الباب السابع في أن أوج الشمس متحرك ..
١٢٨	الباب الثامن في مقدار حركة الأوج ..
١٤٢	الباب التاسع في تصحيح وسط الشمس واستخراج أصله ..
١٤٤	استخرج الحصة والأوج لكل وقت ..
١٥٨	الباب العاشر في تقطيع التعديل وتقويم الشمس ..
	الباب الحادي عشر في تعديل الرمان ونقل الأيام المختلفة
١٧٣	إلى المستوية الوسطى ..

المقالة السابعة

	الباب الأول في ذكر حركات القمر وحكاية الآراء في مسيره المستوي
١٧٩	والمختلف
١٨٢	الباب الثاني في تقريب أمر حركتي القمر بالحاق ما لحق الشمس به ..
١٨٤	الباب الثالث في تصحيح حركتي القمر ..
٢٠٢	الباب الرابع في حركة القمر والمعرض ..

٢٠٢	الفصل الأول: في ذكر هذه الحركة وتصحيحها
٢٠٨	الفصل الثاني: في موضع الرأس وتصحيح مسيره
٢١٥	الباب الخامس: في عرض القمر
٢٢٢	الباب السادس: في مأخذ العودات المتقدمة
٢٢٤	الباب السابع: في اختلاف القمر
	الفصل الأول: في السبب الموجب للقمر فلك الأوج ومعرفة
٢٢٤	ما بين مركزه ومركز العالم
٢٢٧	الفصل الثاني: في انحراف قطر التدوير ونقطة محاذاته
٢٣٢	الباب الثامن: في أحوال تعاديل القمر
٢٣٢	الفصل الأول: في الإبانة عما في كل جدول منها
٢٣٥	الفصل الثاني: في عمل تقويم القمر بجداولنا
	الباب التاسع: في كيفية تصور الحركات المذكورة في أفلاك القمر
٢٦٢	التي في كرته
	الباب العاشر: في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه
٢٦٣	المحسوب والمرئي
٢٦٥	معرفة بعد القمر من الأرض
٢٦٩	معرفة ارتفاع درجة القمر وارتفاعه بحسب عرضه
٢٧٠	معرفة اختلاف المنظر الكلي
٢٧١	تقسيم اختلاف المنظر الكلي إلى الطول والعرض
٢٧٥	الباب الحادي عشر: في اختلاف منظر القمر
٢٧٥	الفصل الأول: في معرفة قطري القمر وظل الأرض
٢٨٣	الفصل الثاني: في بعد الشمس من الأرض

أول المقالة الثامنة

٢٨٩	الباب الأول: في بهت الشمس والقمر ومعرفة السبق والتراجع
	الباب الثاني: في اجتماع الشمس والقمر واستقبالهما وسائر الأوضاع
٢٩٦	الحاصلة من بعد ما بينهما

الباب الثالث : في صفة الكسوفين وتصورهما والفرق بينهما وبين

- أشكال نور القمر قبل الاستقبال وبعده ٣٠٠
- الباب الرابع : في ظل القمر وتحديد أنواعه ٣٠٣
- الباب الخامس : في الحدود التي يمتنع الكسوف فيما عليها ٣٠٤
- الباب السادس : في استخراج قطري النيرين في المنظر وقطر الظل ٣١٥
- الباب السابع : في حساب كسوف القمر ٣١٦
- الفصل الأول : في مقدار المنكسف منه وتكبيره ٣١٦
- الفصل الثاني : في اختلاف ألوان كسوف القمر ٣٢٢
- الفصل الثالث : في انحراف كسوف القمر وصورته ٣٢٣
- الباب الثامن : في أوقات كسوف القمر ٣٢٦
- الفصل الأول : في أوقات الكسوف على الإطلاق ٣٢٦
- الفصل الثاني : في أحوال كسوف القمر إذا اتفق بغرب الطلوع والغروب ٣٢٨
- الباب التاسع : في حساب كسوف الشمس ٣٣٠
- الفصل الأول : في مقدار المنكسف وتكبيره ٣٣٠
- الفصل الثاني : في انحراف كسوف الشمس وتصويره ٣٣١
- الباب العاشر : في أوقات كسوف الشمس ٣٣٣
- الفصل الأول : في أوقاته على الإطلاق ٣٣٣
- الفصل الثاني : في أوقات كسوف الشمس إذا اتفق حول الطلوع والغروب ٣٣٣
- الباب الحادي عشر : فيما يذكر من ألوان كسوف الشمس ٣٣٥
- الباب الثاني عشر : في أشكال ضياء القمر وساعات إضاءته ٣٣٦
- الباب الثالث عشر : في أوقات طلوع القمر ومغيب الشفق ٣٣٧
- الباب الرابع عشر : في رؤية الهلال ٣٣٩
- الفصل الأول : في إمكان الرؤية وامتناعها ووجوبها ٣٣٩
- الفصل الثاني : في سمت الهلال وقربه ونصف البرنج عليه ٣٤٥
- الباب الخامس عشر : في منازل القمر وموضعه منها والأيام المنازلية ٣٤٨
- الباب السادس عشر : في الأيام القمرية ٣٤٩
- الفصل الأول : في أنصاف الأيام القمرية ٣٤٩

٣٥١	..... الفصل الثاني : في تداخل الأيام واشتراكاتها
٣٥٢	..... الباب السابع عشر : في خيالي الكسوفين
٣٥٢	..... الفصل الأول : في اتحاد مداري النيرين
٣٥٦	..... الفصل الثاني : في تساوي مداري النيرين





الكتب في مطابع دار الكتب العلمية

جسر المطار - ستتر الساحل التجاري

هاتف: ٨٢٨٨٨٧ - ٨٢٨٨٨٦ - ٩٦١١٠

بكينزوت - لبنان